

**ERZURUM ŞARTLARINDA AZOT, FOSFOR VE
POTASYUMLU GÜBRELERİN TABİİ ÇAYIR VE
MER'ANIN OT VERİMİNE, OTUN HAM PROTEİN VE
HAM KÜL ORANINA VE BİTKİ KOMPOZİSYONUNA
ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Murat ALTIN

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Erzurum 1972
Her Hakkı Saklıdır**

İmza Tarihi: 28/11/1975
Murat Altın başıdır.

ERZURUM ŞARTLARINDA AZOT, FOSFOR VE POTASYUMLU GÜBRELERİN
TABİİ ÇAYIR VE MER'ANIN OT VERİMİNE, OTUN HAM PROTEİN
VE HAM KÜL ORANINA VE BİTKİ KOMPOZİSYONUNA
ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA

Murat ALTIN
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü Asistanı

Atatürk Üniversitesi
Kütüphanesi
Dmb. No : 37400

Ö N S Ö Z

Türkiye hayvancılığının merkezi durumunda bulunan Doğu Anadolu Bölgesinde hayvan yemi temini önemli bir problemdir. Bölgede geniş bir alan kaplayan çayır ve mer'aların verimini artırmada diğer ıslah tedbirleri yanında gübrelemenin de etkisi büyüktür. Bu çalışmanın bölge çiftçisinin tabii vejetasyondan daha fazla ot teminine yardımcı olacağı kanısındayım.

Araştırmanın devamı boyunca her türlü yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof.Dr.Fahrettin Tosun'a ve Almanca literatürün tercümesinde her türlü kolaylığı gösteren Dr.Turan Sağlamtimur'a ve denemenin kurulması ve yürütülmesinde görev alan Ziraat Araştırma Enstitüsü mensuplarına teşekkürü bir borç bilirim.

Murat ALTIN

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
TABLoların LİSTESİ.....	i
RESİMLERİN LİSTESİ	iv
GRAFİKLERİN LİSTESİ.....	v
G İ R İ Ş	1
LİTERATÜR ÖZETİ	2
A- Gübrelerin ot verimine etkisi	5
a- Gübrelerin yalnız olarak etkisi	5
b- Gübre kombinasyonlarının etkisi	7
B- Gübrelerin otun ham protein ve ham kül oranına etkisi.....	10
a- Gübrelerin yalnız olarak etkisi	10
b- Gübre kombinasyonlarının etkisi	11
C- Gübrelerin vejetasyonun botanik kompozisyonuna etkisi ...	12
a- Gübrelerin yalnız olarak etkisi	12
b- Gübre kombinasyonlarının etkisi	14
ARAŞTIRMA YERLERİ HAKKINDA GENEL BİTGİLER	17
A- Erzurum Ovasında iklim.....	17
B- Deneme yeri topraklarının özellikleri	20
MATERYAL ve METOD	25
A- Deneme yerlerinin bitki örtüsü	25
B- Deneme konuları ve uygulama	26
ARAŞTIRMA SONUÇLARI	31
A- Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın ot verimine etkisi	31
a- Tabii çayır	31
1- 1970 yılı verimleri	31
2- 1971 yılı verimleri	31
3- 1970 ve 1971 yılları verim ortalamaları.....	40
b- Tabii mer'a	48
1- 1970 yılı verimleri	48
2- 1971 yılı verimleri	53
3- 1970 ve 1971 yılları verim ortalamaları.....	55
B- Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'a otunun ham protein ve ham kül oranına etkisi	62
a- Tabii çayır	63
1- Ham protein	63
2- Ham kül	70
b- Tabii mer'a	76
1- Ham protein	76
2- Ham kül	84

C- Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın ham protein verimine etkisi	90
a) Tabii çayır	90
b) Tabii mer'a	101
D- Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın bitki kompozisyonuna etkisi	112
a) Tabii çayır	112
b) Tabii mer'a	118
ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI ve KARAR	125
Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın ot verimine etkisi	126
Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın ham protein ve ham kül oranına etkisi	129
tabii	
Kimyevi gübrelerin/çayır ve mer'anın ham protein verimine etkisi	131
Kimyevi gübrelerin tabii çayır ve mer'anın bitki kompozisyonuna etkisi	132
Ö Z E T	137
R É S U M É	139
LİTERATÜR LİSTESİ	141
E K L E R	146
LİTERATÜR LİSTESİNDE KULLANILAN KISALTMALAR	147
DENEME YERLERİNDE BULUNAN BİTKİLERİN İLMİ ve TÜRKÇE İSİMLERİ.....	148
EK RESİMLER	150

TABLOLARIN LİSTESİ

Sayfa

1. Erzurum Ovasında 1970 ve 1971 yılları ile 40 yıllık ortalama olarak nisbi nem, sıcaklık ve yağışın toplam veya ortalama değerleri	18
2. Deneme yerleri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	21
3. Deneme yerleri topraklarının 0-20 cm.lik üst tabakasının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	22
4. Denemede uygulanan kimyevi gübre kombinasyonları.....	26
5a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayırın ot verimine etkisi.....	32
5b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın ot verimine etkisi.....	33
5c. Çeşitli kimyevi kombinasyonlarının, tabii çayırın ot verimine etkisinin varyans analizi.....	34
6a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ot verimine etkisi.....	41
6b. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ot verimine etkisinin varyans analizi	42
7a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'anın ot verimine etkisi.....	49
7b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın ot verimine etkisi.....	50
7c. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'anın ot verimine etkisinin varyans analizi.....	51
8a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'anın ot verimine etkisi	56
8b. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'anın ot verimine etkisinin varyans analizi.....	57
9a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayır otunun ham protein oranına etkisi	64
9b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayır otunun ham protein oranına etkisi.....	65
9c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayır	

9d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii çayırz otunun ham protein oranına etkisinin varyans analizi.....	67
10a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi.	71
10b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi..	72
10c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi	73
10d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii çayır otunun ham kül oranına etkisinin varyans analizi.....	74
11a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi	77
11b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi.....	78
11c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi	79
11d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisinin varyans analizi.....	80
12a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi...	85
12b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi..	86
12c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi.....	87
12d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisinin varyans analizi.....	88
13a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayırın ham protein verimine etkisi...	91
13b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın ham protein verimine etkisi...	92
13c. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii çayırın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.	93
14a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ham protein verimine etkisi	98
14b. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.....	99

15a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'anın ham protein verimine etkisi	102
15b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın ham protein verimine etkisi	103
15c. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'anın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.....	104
16a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'anın ham protein verimine etkisi	108
16b. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'anın ham protein verimine etkisinin varyans analizi	109
17a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında bitki kompozisyonundaki buğdaygiller oranına etkisi	113
17b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında üabii çayırın bitki kompozisyonundaki baklagiller oranını etkisi.....	114
17c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın bitki kompozisyonundaki diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisi	115
17d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1971 yılında tabii çayırın bitki kompozisyonuna etkisinin varyans analizi....	116
18a. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonundaki buğdaygiller oranına etkisi	119
18b. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonundaki baklagiller oranına etkisi	120
18c. Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonundaki diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisi.....	121
18d. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonuna etkisinin varyans analizi.....	122
19. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii çayırda fazla gelir durumları	135
20. Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'ada fazla gelir durumları	136

GRAFİKLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
1. Tabii çayırda (a) P'nin çeşitli N, (b) N'nin 1970 ve 1971 yıllarında, (c) P'nin çeşitli K, (d) K'nın çeşitli P, (e) P'nin, (f) K'nın 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimi	43
2. Tabii çayırda, (a) PxK'nın karşılıklı tesiri, (b) K'nın çeşitli N, (c) N'nin çeşitli P, (d) N'nin çeşitli K seviyelerindeki ot verimi.	45
3. Tabii çayırda, (a) NxP'nin, (b) NxK'nın karşılıklı tesiri	47
4. Tabii mer'ada, (a) N'nin çeşitli P, (b) N'nin çeşitli K, (c) K'nın çeşitli N seviyelerindeki, (d) N'nin, (e) K'nın, (f) P'nin 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimleri.....	58
5. Tabii mer'ada, (a) NxP'nin, (b) NxK'nın, (c) PxK'nın karşılıklı tesiri, (d) P'nin çeşitli N, (e) K'nın çeşitli P, (f) P'nin çeşitli K seviyelerindeki ot verimi	61
6. Tabii çayırda (a) P'nin çeşitli N, (b) K'nın çeşitli N, (c) K'nın çeşitli P seviyelerindeki ham protein verimi	100
7. Tabii mer'ada (a) P'nin çeşitli N, (b) K'nın çeşitli N, (c) K'nın çeşitli P seviyelerindeki ham protein verimi.....	111

RESİMLERİN LİSTESİ

Sayfa

1. Sonbaharda gübre tatbikinden önce ve sonra, gübrelerin toprakla karışmasına ve toprağın havalanmasını sağlamak gayesiyle çayır ve mer'a alanlarına tatbik edilen pancar tırmağı	27
2. Çayır ve mer'a vejetasyonundan, nümune almada ve mer'ada ot biçiminde kullanılan (a) makas ve (b) ayırma aleti.....	28
3. Tabii çayırda 1970 yılında hiç gübre verilmeyen parsel.....	35
4. Tabii çayırda 1970 yılında dekara sadece 10 Kg. azot (N) verilen parsel	35
5. Tabii çayırda 1970 yılında dekara sadece 15 Kg. azot (N) verilen parsel	36
6. Tabii çayırda 1970 yılında dekara 15 Kg. azot (N), 12 Kg. fosfor (P_2O_5) ve 15 Kg. potasyum (K_2O) verilen parsel	36

EK RESİMLERİN LİSTESİ

1. Tabii çayır vejetasyonundaki bazı buğdaygiller. a- <u>Agropyron repens</u> , b- <u>Hordeum nodosum</u> , c- <u>Alonecurus pratensis</u> ve d- <u>Agrostis</u> sp.	150
2. Tabii mer'a vejetasyonundaki bazı buğdaygiller. a- <u>Koeleria cristata</u> , b- <u>Festuca ovina</u> , c- <u>Bromus mollis</u> , d- <u>Bromus</u> sp. ve e- <u>Agropyron intermedium</u>	150
3. Tabii çayır vejetasyonunda bazı baklagiller. a- <u>Medicago polymorpha</u> , b- <u>Melilotus officinalis</u> , c- <u>Lotus corniculatus</u> ve d- <u>Astragalus</u> sp.	151
4. Tabii çayır vejetasyonundaki üçgüllerden bazıları. a- <u>Trifolium pratense</u> , b- <u>T.repens</u> ve c- <u>T.hybridum</u>	151
5. Tabii mer'a vejetasyonunda bazı baklagiller. a- <u>Coronilla varia</u> , b- <u>Astragalus</u> sp. ve c- <u>Medicago</u> sp.	151
6. Tabii mer'a vejetasyonundaki diğer familyalara ait bazı bitkiler. a- <u>Arthemisia</u> sp., b- <u>Thymus</u> sp., c- ve d- <u>Teucrium</u> (Labiatac)..	152
7. Tabii çayır vejetasyonundaki diğer familyalara ait bazı bitkiler. a- <u>Chrysanthemum</u> sp., b- <u>Helycrysium</u> , c- <u>Minuartia</u> sp. ve d- <u>Verbascum</u>	152
8. Tabii çayır vejetasyonunun bazı yabancı otları. a- <u>Juncus</u> sp., b- <u>Polygonum</u> sp., c- <u>Lepidium lotifollum</u> ve d- <u>Cirsium</u> sp.	

G İ R İ Ő

Türkiye'de hayvan yemi sağlayan kaynaklar arasında ayır ve mer'a alanları en önemli bir yer işgal etmektedirler. Tarman (1966)'ın bildirdiğine göre, memleketimizde hayvanların yılda yedikleri ham proteinin % 68.70'i, nişasta değeriinde % 62.14'i çayırlardan biçilen ve mer'alardan otlanan yemden temin edilmektedir. Bunun sebebi, ayır ve mer'aların bol ot vermelerinden ziyade işgal ettikleri alanın genişliğidir. Nitekim, 1967 yılı istatistiklerine göre; ayır ve mer'a alanları 26.135 milyon hektar ile toplam arazinin % 29.87'nı teşkil etmektedir.

Doğu Anadolu bölgesinde ayır, mer'a ve yaylaların kapladığı alan daha da fazladır. Eren (1967)'e göre bölgenin Ağrı, Bingöl, Bitlis, Elâzığ, Erzurum, Erzincan, Hakkâri, Kars, Muş, Siirt, Tunceli ve Van illerindeki ayır, mer'a ve yaylalar 9.363,376 hektar ile bölge yüzölçümünün % 67.3'ünü, Türkiye ayır ve mer'a alanlarının % 34.8'nı teşkil etmektedirler. Bu durum, Doğu Anadolu hayvancılığının daha çok ayır, mer'a ve yayla gibi doğal yem kaynaklarına dayandığını göstermektedir.

Tarman (1966)'ın bildirdiğine göre Türkiye'de bugünkü durumda hayvanlarımızın verim payı bir tarafa, yıllık yaşama payı ihtiyaçlarında % 36.8 oranında protein eksikliği vardır. Bu büyük yem açığının kapatılabilmesi için, memleketimizde geniş alanlar kaplayan ve yanlış kullanma sebebiyle verimleri çok düşük olan ayır ve mer'a alanlarının ot verimini yükseltmek gerekmektedir.

Çayır ve mer'aların ot verimini artırmak için uygulanabilecek bir çok ıslah metodları arasında, bu alanların gübrelenmesi önemli bir tedbirdir. Çünkü; gübreleme ile ayır ve mer'aların ot verimini ve otun besleme değeriini artırmak mümkün olduğu gibi, uygun çeşit ve miktarda gübre kullanmak suretiyle bitki örtüsünün kompozisyonunu istenilen yönde değiştirmek de mümkün olmaktadır.

Bu çalışmaya Erzurum şartlarındaki ayır ve mer'alara azot, fosfor ve potasyum (NPK) gübreleri vermek suretiyle, bunların ot verimine, otun besleme değeriine ve bitki kompozisyonuna ne şekilde tesir ettiğini incelemek üzere girişilmiştir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Bitki gelişiminde bitki besin maddelerinin etkisi asırlardan beri üzerinde durulan önemli bir konudur. Besin maddelerinin bitki bünyesindeki görevleri, etkileri ve bitkinin o besin maddesinden istifade gücü birbirinden çok farklıdır. Hatta aynı besin maddesini ihtiva eden değişik gübrelerin tesirleri de birbirinden farklılık arz etmektedir.

Çayır ve mer'aların, bitki örtülerinin devamlılığı, vejetasyonun farklı besin maddeleri isteyen türlerden müteşekkil olması ve toprağın işlenmeyişi gibi özellikleri dolayısıyla gübre uygulamasında bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Genel olarak çayır ve mer'aların tek yönlü azotlu gübrelerle gübrenmesi, ilk plânda vejetatif büyümeye tesir etmekte, toprak üstü aksamın normalden fazla gelişmesine, kök sisteminin ise çok cılız kalmasına sebep olmaktadır. Bu durumda, bitkinin kuraklığa karşı mukavemetinin azalmasını ve baklagillerce fakir, yabancı ot ve buğdaygillerce zengin vejetasyonun teşekkülünü sağlamaktadır (Klapp, 1956; Jacob ve Uexküll, 1961; Özbek, 1962; Boeker, 1963 ve Black, 1970).

Stählin (1964) azotla gübrelenen bitkilerin hayvanlar tarafından ıştırakla yendiğini, taze ve yumuşak yem temin edildiğini ve otun yem değerinin arttığını bildirmiştir. Vladimir ve Harold (1965) ise aynı hususun toprakta yeteri nemin bulunduğu zaman gerçekleşebileceğini belirtmişlerdir.

Fosforca fakir topraklarda, verilen gübre fosforunun çoğunun toprakta tutulması sebebiyle bitkiler gübre fosforundan çok az bir oranda faydalanmaktadır. Topraktaki alınabilen fosfor miktarı da verilen fosforlu gübrelerin tesirini etkilemektedir. Şayet toprakta normal olarak alınabilir fosfor miktarı çoksa gübre halinde verilen fosforun etkisi az olmaktadır (Alp, 1956).

Çayır ve mer'alarda, fosfor ve potasyum vejetasyondaki baklagillerin köklerinde nodozitelerin teşekkülüne yardımcı olmaktadır. Tek taraflı fosforlu gübreleme ise olgunlaşmayı çabuklaştırıp vejetatif gelişmeyi geriletmektedir (Alp, 1956; Jacob ve Uexküll, 1965). Özüygür (1968)'a göre yeterince fosforlu ve potaslı gübrelerin verildiği çayır ve mer'alarda bitkiler kuvvetli bir gelişim göstermekte, kurağa, soğuğa ve haşerelerin tahribine karşı daha fazla mukavim olmaktadırlar.

Bitkilerin fosforlu gübrelere karşı reaksiyonları ekseriya gelişme devresinin başlangıcında fazla olmakta, bitkiler olgunlaşmaya yaklaştıkça yavaş yavaş azalmaktadır. Black (1970)'a göre toprak fosforunun elverişliliği fazla ise, bitki mevsimlik kuru maddesinin % 25'ni biriktirdiği zaman, mevsimlik toplam ihtiyacının % 75 kadarını absorbe etmektedir.

Verilen gübreden bitkilerin faydalanma güçleri, gübreler ve gübrelemeyi takip eden yıllar arasında da farklılık göstermektedir. Genel olarak fosforlu gübrelerin tesiri bir yıla inhisar etmeyip gübrelemeyi takip eden bir kaç yılda görülmektedir. Alp (1956) dekara 6 Kg. lık fosfor dozu ile uzun süreli yapılan bir denemede çayır otlarının verilen gübreden % 35 civarında faydalanabildiğini belirtir. Brandt ve Jende (1959) ve Özbek (1962) bu oranın en iyi şartlarda % 40'a çıkabildiğini, fosforun tesirinin şartlar ne olursa olsun bir yıla inhisar etmeyip en az 2-3 yıl sürdüğünü bildirmektedirler.

Boeker (1963)'e göre çayır ve mer'alar azotlu gübrelerin % 100'den, fosforlu gübrelerin % 35-45'inden, potaslı gübrelerin de % 55-85'inden vurdukları yıl faydalanmaktadırlar. Boeker (1963), Vagner ve Konig'in yaptığı araştırmalara göre bitkinin gübre fosforundan faydalanma oranının ileriki yıllarda daha da arttığını, bu oranların 1. ve 2. yıl % 11.8, 3. ve 4. yıl % 27.5, 5. ve 6. yıl % 33.2, 7. ve 8. yıl ise % 43.8 olarak tesbit edildiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı, bitkinin gübre fosforundan istifade gücünün yıllar geçtikçe artmasının nedenini ise toprakta fosfor miktarının artması ve botanik kompozisyonda bu gübreden daha iyi istifade eden türlerin lehine değişikliğin olmasına bağlamıştır.

Topraktan uzaklaştırılan bitki besin maddeleri miktarı bir çok faktörlerle birlikte vejetasyonun kullanma tarzı ile de yakın ilişki halindedir. Genel olarak biçilen çayırlar, mer'a olarak kullanılanlara göre daha fazla bitki besin maddesine ihtiyaç göstermektedirler. Zira biçimde otlatmadan daha fazla ot ve dolayısıyla daha fazla bitki besin maddesi topraktan uzaklaştırılmaktadır. Aynı zamanda mer'ada otlayan hayvanlar gübreleri vasıtasıyla bir kısım bitki besin maddelerini tekrar toprağa iade etmektedirler.

Çayırdan alınan 500 Kg. kuru otla birlikte topraktan, Alp (1956), Vladimir ve Harold (1965) 8.5 Kg. N, 3.5 Kg. P ve 9 Kg. K, Evliya (1960) 7.5 Kg. N, 2.5 Kg. P_2O_5 ve 10 Kg. K_2O 'nun uzaklaştırılacağını belirtmiş-

lerdir. Klapp (1956) ve Boeker (1963)'e göre otla birlikte topraktan uzaklaştırılan bitki besin maddeleri miktarı otun terkihi ile ilgili olup, mineral besin maddelerini hayvan besiciliği yönünden tam olarak ihtiva eden 500 Kg. kuru otla 8 Kg. N, 3.25 Kg. P_2O_5 ve 10 Kg. K_2O topraktan uzaklaştırılmaktadır.

Mer'ada otlayan bir süt ineği ise bir yılda aşağı yukarı 2-3 Kg. N, 0.8-1.2 Kg. P_2O_5 ve bir o kadarda K_2O 'i topraktan uzaklaştırmaktadır (Klapp, 1956 ve Boeker, 1963).

Kültür toprağında, önce verimliliğin devamı, sonra da daha fazla mahsulün alınabilmesi için ilk plânda uygulanması gereken en önemli kültürel tedbir, topraktan uzaklaştırılan bitki besin maddesinin tekrar toprağa iadesidir. Çayır ve mer'a alanlarında yokluğu en çok hissedilen bitki besin maddeleri ise azot, fosfor ve potasyum (NPK)'dur.

Alp (1956) mutedil iklim bölgesinde baklagillerce fakir çayırların dekarına yılda 2-4 Kg. N, 5-7 Kg. P_2O_5 ve 12.5 Kg. K_2O 'in, zayıf mer'alarında ise 4-7 Kg. N, 5-6 Kg. P_2O_5 ve 7.5-10 Kg. K_2O 'in verilmesinin gerekli ve kâfi olduğunu bildirmektedir.

Gall (1965) Almanya'da dominant bitkileri yumak otu ¹ (Festuca ovina), kırmızı yumak (F. rubra), ince tavus otu (Agrostis tenuis) ve nardin (Nardus stricta)'den ibaret bir çayırdaki yürüttüğü denemede en müessir gübre miktarını dekara 6 Kg. N, 6-7 Kg. P_2O_5 ve 10-12 Kg. K_2O olarak tesbit etmiştir. Scholl ve Llambias (1965) Güney Batı Visconsin'in daimi mer'alarında 15 Nisanda gübre tatbikinde, en kârlı gübre oranının kâfi derecede fosfor ve potasyum ilâvesiyle 8.5 Kg. N olduğunu bildirmektedirler.

Georing ve arkadaşları (1966) İsviçre'de, Alp çayır ve mer'alarında yürüttükleri deneme neticesine göre düşük oranda fosforlu ot veren çayırların dekarına 4.5 Kg. P_2O_5 tavsiye etmektedirler. Verimi iklim faktörlerince sınırlanan mer'alara ise 4.5 Kg. N, 2 Kg. P_2O_5 ve 5 Kg. K_2O uygulanmasından iyi netice almışlardır.

Özüygür (1968) çayır ve mer'alarda dekara 5-7 Kg. N, 2.5-3.5 Kg. P_2O_5 ve 2.5-4 Kg. K_2O dozunun kâfi geleceğini belirtmiştir.

Stählin (1969) gübre miktarının seçiminde gübre kombinasyonunda 1:1:1 veya 1:2:1 şeklindeki oranın yanında topraktaki kullanılabilir fosfor ¹ Bitkilerin Türkçe isimleri Akalın, 1952'den alınmıştır.

ve potasyumun da göz önünde bulundurulmasının gerektiğini bildirmiştir. Azot miktarının tayininde ise bitki ve hayvan fizyolojisinin birlikte düşünülmesinin gerektiğini, zira mer'ada dekara 20 Kg. dan fazla azot tatbikinin toprak, bitki ve otlayan hayvanlarda besin maddeleri dengesinin bozulmasına sebep olduğunu belirtmiştir.

Gübrelerin bitki gelişmesine etkisi ve verilen gübreden bitkinin istifade oranı toprak, iklim ve bitki faktörleri ile birlikte gübrenin kullanma şekli, zamanı ve gübre uygulanmasında tatbik edilen işlemlere göre de değişmektedir.

Özüygür (1968) ve Oruç (1970) çayır ve mer'a alanlarında en iyi gübre uygulamasının serpme şekli olduğunu belirtirler. Genel olarak aşırı şekilde kullanma dolayısıyla yıpranan ve toprağı sıkışan çayır ve mer'a alanlarının gübrelemeden önce veya gübreleme sırasında kültüvatörlerle işlenmesi, Vladimir ve Harold (1965) tarafından tavsiye edilmektedir. Boeker (1963) ise bu işlemin vejetasyonu teşkil eden bitkilerin özelliğine göre değişeceğini, buğdaygillerin dominant olduğu alanlarda derin yırtmanın verimi azalttığını, sathı işlemenin faydalı olabileceğini bildirmektedir.

VanBurg (1960) buğdaygil otlaklarında bitki gelişme mevsiminin değişik zamanlarında azot vermek suretiyle yürüttüğü bir denemede, azotun tatbikinde en uygun zamanın ilkbahar veya erken yaz olduğunu tesbit etmiştir. Toprakta yeteri kadar rutubetin varlığında azotun bütün otlatma periyodu boyunca parça parça uygulanması daha iyi netice vermiştir. Azotun mevsim boyunca parça parça uygulanması Vladimir ve Harold (1965), Boeker (1963) ve Özüygür (1968) tarafından da tavsiye edilmektedir.

Çayır ve mer'alara gübrelerin etkileri değişik yönlerde olmakla beraber, Klapp (1956) ve Boeker (1963) gübrelemenin bu alanların ot verimine, münferit bitkilerin besin maddeleri oranına, vejetasyonun kompozisyonuna ve olgunluk süresine etkili olduğunu belirtmişlerdir.

A. Gübrelerin Ot Verimine Etkisi

a) Gübrelerin Yalnız Olarak Etkisi

Killinger ve Harris (1958) değişik köpekdişi varyeteleri üzerinde Florida'da yürüttüğü azotlu gübreleme denemesinde, dekara 23 Kg. azot uygulanması ile kuru madde veriminde % 160 oranında artış olduğunu tesbit etmişlerdir. Poulton (1959) Amerika'da klimaks çayırın dekarına 5.62, 11.24,

22.48 Kg. azot tatbikinde verimin bir hayli arttığını belirtmiştir. Linehan ve Lowe (1960), buğdaygil-üçgül karışımı bir vejetasyonda gübreleme denemesinde, buğdaygillerin veriminin ilâve azot miktarı ile orantılı olarak arttığını, kompozisyonda üçgüllerin çoğunlukta bulunduğu alanlarda ise ilâve azotun karışımın verimini etkilemediğini tesbit etmişlerdir. Boeker (1963) Orta Avrupa'da azot uygulaması ile ot veriminin, çayırda % 20-30, mer'ada % 20-60 oranında artırılabilceğini bildirmektedir.

Oostendorp ve Boxem (1964) Almanya'da 19 bölgede dekara 7-14 Kg. azot uygulaması ile yürüttüğü bir denemede gübre etkisinin toprak, iklim ve vejetasyonun tipine göre değiştiğini görmüşlerdir. Azot bazı bölgelerde verimi önemli derecede artırırken, bazılarında hiç etkilememiştir.

Chisci (1965) Akdeniz ikliminde, sulanabilen çayırlarda biçmeleri müteakip verilen azotun, uygulamayı takip eden biçmenin verimini artırmasına karşılık, daha sonraki biçmelerden elde edilen verime etkili olmadığını belirtmiştir. Fosfor tatbikinde de verimin önemli derecede arttığını, erken ilkbaharda tatbik edilen potasyumun da aynı etkiyi yaptığını görmüştür.

Crofts (1965) Avusturalya'da azot bakımından fakir, killi-tınlı topraklarda tesis edilen İngiliz çimi (Lolium perenne) ve ak üçgül (Trifolium repens) karışımı sun'î çayırın dekarına 2.56-10.25 Kg. arasında azot tatbikinin kuru madde verimini artırdığını tesbit etmiştir.

Rogler ve Lorenz (1965) A.B.D.nin kuzey ovalarında gübresiz ve dekarına 4.5, 9 Kg. azot uygulanan tabiî mer'anın 6 yılın ortalaması olarak, kuru maddede veriminin sırasıyla 242, 347 ve 423 Kg. ve toplam besin maddeleri miktarının ise 27.2, 51.0 ve 66.7 Kg. olduğunu tesbit etmişlerdir.

Pollack (1965) Doğu Almanya'da, çayırda NPK ve kalsiyum uygulamasında azotun verimi önemli derecede artırdığını tesbit etmiştir. Bu araştırmada gübre azotunun bitki tarafından kullanılması çayırda, mer'adan daha fazla olmuştur.

Sato ve arkadaşları (1965) Japonya'da buğdaygil veya buğdaygil-baklagil karışımı sun'î çayırlara, dekara 11.1, 22.2, 44.4 Kg. azot uygulamasında, yüksek azot dozunun buğdaygillerin, düşük azot dozunun ise karışımın verimini artırdığını görmüşlerdir.

Reid (1966) İskoçya'da İngiliz çimi (Lolium perenne) ve kelp kuyruğu (Phleum pratense) karışımının dekarına 0-90 Kg. limitleri arasında azot

tatbikinde, ot verimi artışının 33 Kg.'ma kadarki azot dozunda linear olduğunu tesbit etmiştir. Daha fazla azot uygulanması ile kuru madde veriminde cuz'î artışlar meydana gelmiştir.

McLachlan ve Norman (1966) Avustralya'da mer'ada otlayan hayvanların gübreleriyle mer'aya tekrar iade ettikleri fosfor ile bitkinin kısa devredeki fosfor ihtiyacının karşılandığını bildirmişlerdir. Araştırmalarında fosforca fakir topraklara yüksek dozlu fosfor uygulamasında da verimde önemli bir değişiklik olmamıştır. Dekara 2-2.5 koyun kapasiteli mer'aların otlatma süresince fosfora reaksiyon göstermeyişişlerinin nedenini hayvan gübresi ile fosfor devrinin işlemekte olduğuna bağlamaktadırlar.

b) Gübre Kombinasyonlarının Etkisi

Kirste ve Walther (1949) Almanya'da yürüttükleri bir gübreleme denemesinde azot, fosfor ve potasyumun değişik ikili kombinasyonlarının uygulanmasında tabiî çayırın veriminde gübresize oranla % 68-88 arasında değişen fazla verimler tesbit etmişlerdir. Bu artış üçlü kombinasyonda % 82 oranındadır. Alp (1956) çayırda NP veya NPK'lı gübrelerin uygulanması ile verimde % 24 oranında artış sağlanabileceğini belirtmiştir.

Brandt ve Jende (1959) Almanya'da 5 yıl süre ile yürüttükleri mer'a gübreleme denemesinde gübresizin verimi 100 olarak alındığı zaman NK uygulamasında nisbî verimin gübreleme yıllarında sırasıyla 108, 111, 141, 67 ve 75 olduğunu, aynı durumun bu gübrelere fosfor eklendiğinde verimin 138, 164, 211, 161 ve 183 olarak değişiklik gösterdiğini tesbit etmişlerdir.

Iwata ve arkadaşları (1963) Japonya'da ak üçgül (Trifolium repens), çayır üçgülü (T. pratense), yonca (Medicago sativa), kuş yemi (Phalaris canariensis), yüksek çayır yumağı (Festuca elatior) ve domuz ayrığı (Dactylis glomerata) karışımı bir sun'î çayıra iki seviyede NPK ve kompost uygulamasında yıllar arası verim farklılığının % 50-70 oranında değiştiğini bildirmişlerdir.

Doran (1965) sun'î mer'alarda üç yıl süreli olarak yürüttüğü denemede azotlu ve NP'li gübrelerin mer'anın kuru madde verimini ve otlatma kapasitesini artırdığını, hayvan başına günlük canlı ağırlık artışına etkisinin çok az olduğunu tesbit etmiştir. Yağışın az olduğu yıllarda ise gübreleme nadiren faydalı olmuştur.

Lodge (1959) Kanada'da Stipa comata ve Bouteleau gracilis karışımı çayırlara kimyevi veya ahır gübrelerinin uygulanmasında denemenin birinci yılında gübrelerin ot verimine etkisinin önemsiz olduğunu görmüştür. En yüksek ham protein veriminin ise azotlu veya NP'li gübrelerle sağlandığını tesbit etmiştir. Denemenin ikinci yılında NP kombinasyonu haricinde bütün muameleler verimi önemli derecede artırmıştır.

Castla ve Holmes (1960) İskoçya'da İtalyan çimi (Lolium perenne)'nin dominant olduğu alanlara, 21 yıl süre ile uyguladıkları azot, fosfor ve potasyumun değişik seviye ve kombinasyonlarında, fosforun kuru madde ve ham protein verimini etkilediğini tesbit etmişlerdir. Potasyumsuz gübrelemede ise verimde önemli bir düşüş görülmüştür. Azotun etkisi ise vejetasyondaki üçgül oranına göre değişmiştir. Üçgülsüz bir sahada azot ve NPK uygulamasında 1 Kg. azota karşı kuru madde artışı sırasıyla 68.0 ve 56.3 Kg. iken aynı gübrelerin üçgüllü sahada tatbikinde bu artış 35.4 ve 35.8 Kg. şeklinde değişim göstermiştir.

Mata (1963) İspanya'da yılda 5-6 biçim yapılan değişik yem bitkilerine 20 Kg. azot, 20 Kg. fosfor ve 10 Kg. potasyum uygulamasında gübresize oranla kuru ot verimindeki artışı, yumrulu yem kanyaşı (Phalaris tuberosa)'nda % 227, yüksek çayır yumağı (Festuca arundinaceae)'nda % 300 olarak tesbit etmiştir.

Cervato (1964) İtalya'da iki ayrı bölgede yürüttüğü denemede çayır ve mer'a alanlarına NPK bazanda NP uygulandığında ot veriminin ve otun besleme değerinin arttığını tesbit etmiştir. Haggar (1964) Kuzey Nijerya'da azot ve fosfor tatbiki ile mer'anın ot veriminin üç misli artırılabilceğini belirtmiştir. Anderson (1965) Tangajika'da tabii çayırdaki kalsiyum ve azota ilâveten fosfor ve potasyum uygulamasının kuru ot veriminde % 20-30 oranında artış sağladığını bildirmektedir.

Andreew (1965) Estonya'da tabii otlaklarda yeşil ot veriminin PK uygulaması ile 1400 Kg.'dan 2500 Kg.'ma, protein veriminin 51 Kg.'dan 66 Kg.'ma çıkabildiğini tesbit etmiştir. Azot ilâvesi bir takım ıslah tedbirleri ile birlikte ham protein veriminin % 73 oranında artmasına sebep olmuştur. Aufhammer ve arkadaşları (1965) Almanya'da tabii çayırın dekarına 19 Kg. PK veya 29 Kg. NPK tatbikinde, gübresize göre kuru ot verimindeki artışı sırasıyla % 30 ve % 45 olarak tesbit etmişlerdir.

Kilcher ve arkadaşları (1965) Batı Kanada'da 10 bölgede tabii otlakların dekarına 6.75 Kg. azot ve 3 Kg. fosforun ayrı ayrı veya birlikte uygulanmasında, azotun toplam kuru madde miktarını 5 bölgede çok az etkilediğini diğer 5 bölgede ise önemli şekilde artırdığını bildirmişlerdir. Denemede fosfor toplam verimde, sadece iki lokasyonda çok az, NP ise 8 lokasyonda azota nazaran biraz daha fazla artış sağlamıştır.

Kosmat (1965) Avustralya'da derin kumlu-tınlı topraklardaki çayırların dekarına 8 Kg. azot, 4 Kg. fosfor ve 12 Kg. potasyum tatbiki ile verimde % 110 oranında artış tesbit etmiştir.

Macleod ve arkadaşları (1965) Kanada'da tabii otlaklarda 5 yıl süreyle yürüttükleri gübreleme denemesinde fosfor ve potasyumun birlikte uygulanmasının ot verimine etkisinin bu gübrelerin ayrı ayrı uygulandığında, toplam etkilerinden daha fazla olduğunu görmüşlerdir. Azotun toplam verime etkisi ise her iki gübreden daha fazla olmuştur.

Radomirov ve arkadaşları (1965)'nin Bulgaristan'daki araştırmalarına göre; sun'î çayırların dekarına 4 Kg. azot ve 4 Kg. fosfor uygulama karışımındaki bitkilerin münferit verimlerinin yonca, çayır yumağı ve bromda % 10, korungada % 20, domuz ayrığında % 30 oranında artmasına sebep olmuştur.

Romashev ve Akhlanova (1965) Rusya'da NPK'lı gübrelerin değişik yem bitkilerinin verimlerinde önemli artış yaptığını, azot ve potasyumun artırılmasında bu etkinin daha da fazlalaştığını görmüşlerdir. Smoliak (1965) ise Kanada'da (Bouteleau gracilis), kılaç (Stipa comata) ve Smithii ayrığı (Agropyron smithii)'nin çoğunlukta bulunduğu bir mer'ada, dekara 34 Kg. azot, 17 Kg. fosfor ve 17 Kg. potasyumu sekiz yıl uygulanmasıyla yeşil ot veriminde % 100 artış sağlandığını belirtmiştir.

Bu kısa açıklamadan da anlaşılacağı gibi kimyevi gübrelerin çayır ve mer'aların ot verimine olan etkileri, aynı şartlarda gübre çeşidine göre değişiklik göstermektedir. Bazı bölgelerde bir gübre çeşidi verimi önemli derecede artırırken, diğer gübrelerin etkileri bulunmamakta veya bu etki önemsiz olmaktadır. Aynı zamanda her hangi bir gübrenin etki oranı bölge ve yıllara görece değişiklik göstermektedir.

B. Gübrelerin Otun Ham Protein ve Ham Kül Oranına Etkisi

a) Gübrelerin Yalnız Olarak Etkisi

Klapp (1956) ve Boeker (1963) hayvan beslenmesi bakımından iyi bir çayır otunun % 1.60 azot (N), % 0.65 fosfor (P_2O_5), % 2.00 potasyum (K_2O) ihtiva etmesinin gerektiğini, otun kimyevi terkininin ise topraktaki besin maddeleri durumuna ve vejetasyonun kompozisyonu gibi faktörlere bağıllılığını belirtmişlerdir. Klapp (1956), gübresiz parsellerden elde edilen otun çeşitli besin maddeleri oranı 100 olarak alındığı zaman, yalnız azotlu gübrenin uygulanmasıyla otun ham proteinini 89, ham külünü ise 104 olarak tesbit etmiştir.

Mülder (1949) Hollanda'da yürüttüğü bir denemede azot verilmeyen çayır otunun % 14.1 olan ham protein oranını, dekara 4 Kg. azot uygulamasında % 14.2 ve 42 Kg. azot tatbikinde ise % 23.5 olarak tesbit etmiştir.

Lodge (1959), gübresiz ve gübreli parsellerin otunun ham protein oranları arasında önemli bir farkın görülmediğini bildirmiştir. Poulton (1959), koyunlarla yaptığı hazım denemesinde, dekara 11.24 Kg.'ma kadar verilen azotun, otun hazmolabilir protein miktarını artırdığını, protein miktarı ile proteinin hazmolabilirliği arasında yüksek ve müsbet bir ilişkinin olduğunu tesbit etmiştir. Gross (1960), azotlu gübrelemenin yemin ham protein oranına etkisinin değişik olduğunu ileri sürmektedir. Boeker (1963) ve Crofts (1965) ise azotlu gübrelemenin ham protein ve total kül oranını azaltacağını belirtmektedirler.

Stählin (1964) azotlu gübreleme ile bitkinin ham protein oranının genellikle yükseldiğini, fakat dekara 3 Kg.'ma kadarki düşük azot dozlarında ham protein oranında düşüş görülebileceğini belirtmektedir. Aynı denemede toprakta yeteri kadar azot bulabilen bitkilerin ham protein oranları % 25'e kadar çıkabilirken gübrenlenmemiş alanların otunda % 8-10 arasında değişmiştir. Fazla azotlu gübrelemede ise yemin değeri genellikle ve şiddetli olarak kötüye doğru gitmiştir.

Rogler ve Lorenz (1965)'in araştırmalarında 6 yıllık ortalamaya göre gübresiz mer'a otunda ortalama % 15.7 oranında bulunan ham protein, dekara 4.5 ve 9 Kg. azot uygulanmasında sırasıyla % 21.3 ve 23.1 olmuştur. Reid (1966), tabii otlaklarda azotlu gübre tatbiki ile kuru maddedeki ham protein oranının % 18-22 arasında değiştiğini tesbit etmiştir.

Alp (1956), fosforlu gübrelerin çayır ve mer'a alanlarının verimi yanında otun kalitesini de yükselttiğini, gübrelenmemiş çayır otunun % 9.5 olan ham protein oranının, fosforlu gübrelerin kullanılmasıyla % 10.7'ye yükseldiğini bildirmektedir.

Bu kısa açıklamada da; azot, fosfor ve potasyumun yalnız başlarına uygulanmalarıyla çayır ve mer'a otlarının ham protein ve ham kül oranlarına etkisinin değişikliği açıklanmıştır.

b) Gübre Kombinasyonlarının Etkisi

Klapp (1956)'a göre; bitki gelişmesini fazla miktarda etkileyen gübreler, otun kuru madde oranını düşürmektedir. Fakat bu kaide topraktaki o besin maddesinin bariz olarak eksikliği halinde bozulmaktadır. Çayır otunun ham protein oranı gübresize göre PK' ile gübrelemede değişmezken, NPK'lı gübrelemede % 4 oranında azalmıştır. Ham kül miktarı ise PK'lıda % 12, NPK'lıda % 4 oranında bir artış göstermiştir. Araştırmacı yemdeki ham protein oranını artırmayı, baklagillerin kompozisyonunda çoğunlukta bulunduğu alanlarda, fosforlu, potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelerle, baklagilsiz bitki örtüsünde NPK veya fazla azotlu gübre uygulanmasıyla mümkün olacağını belirtmektedir. Baklagillerce zengin çayırların sadece azotla gübrelenmesi halinde vejetasyonda yüksek boylu buğdaygillerin ve diğer otların çoğalmaları dolayısıyla yemin ham protein oranı düşmektedir. Yazarın başka bir araştırmasında gübre verilmeyen çayır otunda % 10.5 oranında olan ham protein azot, fosfor, potasyum, PK ve NPK uygulamasında sırasıyla % 13.0, 9.6, 9.3, 11.1, 12.2 şeklindedir. Bu çalışmada yalnız olarak uygulanan fosfor ve potasyum ham protein oranını düşürmüştür. Gübresizde % 7.8 oranında bulunan ham kül oranı ise aynı gübrelerin uygulanmasında sırasıyla % 6.1, 6.6, 8.2, 7.7 ve 7.1 şeklinde değişmiştir.

Brandt ve Jende (1959) gübre kombinasyonlarının çeşitli yıllarda otun ham protein oranına farklı tesirleri olduğunu görmüşlerdir. Araştırmacılara göre NK, NP₆K, NP₁₂K'lı gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerin otunun ham protein oranları sırasıyla % 19.9, 24.5 ve 25.4 olarak değişmiştir.

Klipple ve Retzer (1959) ise Kolorada'da yaptıkları denemede gübre uygulanmayan çayır otunda % 7.1 olan ham protein oranını fosfor ve NP uy-

gulamasında % 10.9 ve % 9.4 olarak tesbit etmişlerdir.

Gross (1960) ise çayır ve mer'a alanlarına uygulanan PK'lı gübrelerin otun yem değerini artırırken, ham protein oranını etkilemediğini belirtmiştir. Aynı seviyede azotun PK ile birlikte verilmesi halinde ise diğer familyalara ait yabancı otların artması dolayısıyla otun ham kül oranı sınırlanmıştır.

Stählin ve Daniel (1969) otun kuru madde ve ham protein oranının, bitki kompozisyonuna bağlılığını, ham kül miktarının ise toprak ve gübrelerdeki besin maddelerinin bitki tarafından alınabilirliği ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

C. Gübrelerin Vejetasyonun Bitki Kompozisyonuna Etkisi

a) Gübrelerin Yalnız Olarak Etkisi

Devries ve Kruijne (1960) azotlu gübrelerin çayır ve mer'a vejetasyonunun bitki kompozisyonu üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla 19 parsel üzerinde yürüttükleri çalışmada vejetasyonda en fazla kaybolan türlerin tarak otu (Cynosurus cristatus), karaca darı otu (Holcus lanatus), kırmızı yumak (Festuca rubra), kokulu çayır otu (Anthoxanthum odoratum), düğün çiçeği (Ranunculus sp) olduğunu tesbit etmişlerdir. En fazla çoğalanlar ise çayır yumağı (F.pratensis), dirsekli tilki kuyruğu (Alopecurus geniculatus) ve yıllık tavus otu (Poa annua)'dur. Bu arada İngiliz çimi (Lolium perenne) bir çok parsellerde dominant duruma geçmiştir.

Linehan ve Lowe (1960) Kuzey İrlanda'da üçgüllerin çoğunlukta bulunduğu otlaklara azot uygulamasının vejetasyonda üçgül oranını azalttığını, tesbit etmişlerdir.

Murphy (1960)'e göre İrlanda'da vejetasyondaki buğdaygillere fosfor, üçgüllere fosfor ve potasyum müsbet etki yapmaktadır. Kompozisyonunda üçgüllerin miktarını artıran gübre ve gübre kombinasyonları aynı zamanda yabancı otların oranını da artırmıştır. Boeker (1963) çayıra devamlı ve tek yönlü azot uygulamasının vejetasyonda buğdaygilleri teşvik edeceğini, baklagillerin ve alçak boylu buğdaygillerin nisbetinin düşeceğini belirtmiştir.

Lutwick ve arkadaşları (1965) Güney Batı Alberta çayırlarında iki ayrı bölgede fazla miktarda azot uygulamasının bitki kompozisyonunu de-ğiş-

tirdiğini, azotun dekara 40 Kg.lık dozunda Carex türlerinin, 62 Kg.lık dozda ise çalı formu hariç bütün vejetasyonun öldüğünü tesbit etmişlerdir.

ar ve Lorenz (1965)'e göre mer'aya azot uygulanması vejetasyondaki buğdaygiller üzerine değişik etki yapmıştır. Azot, bitki örtüsündeki smithii ayrığı (Agropyron smithii)'nı verim ve sayı bakımından artırırken, (Bouteleau gracilis)'in vejetasyondan elemine olmasına sebep olmuştur. Sato ve arkadaşları (1965) ise baklagil buğdaygil karışımı sun'î çayırda azot uygulamasının yabancı otların çoğalmasına mani olduğunu ve bitki örtüsünde üniformiteyi sağladığını tesbit etmişlerdir.

Klapp (1956)'a göre; çayır ıslahında başarı, genellikle ak üçgül (Trifolium repens)'ün floraya girmesiyle sağlanmaktadır. Bu da fazla fosfor uygulaması ve lüzumlu olduğu zamanda potasyumun ilâvesiyle mümkün olmaktadır. Üçgülün bitki örtüsünde görülmeğe başladığı zamanda, azotun verilmesi de baklagil oranını yükseltmektedir. İyi gelişen çayırlarda ise gübreleme, bitki örtüsündeki kaliteli ot, baklagil ve çabuk gelişen çok yıllık diğer bitkiler oranlarına tesir etmektedir. Genel olarak fosfor ve potasyum baklagilleri azot buğdaygilleri, şerbet ise çabuk gelişen diğer bitkilerin gelişmesini hızlandırmaktadır.

Boeker (1963) çayırda fosforlu gübreleme ile yalnız besleme değeri yüksek türlerin teşvik edildiğini, umumiyetle buğdaygillerin oranında bir değişme olmadığını, baklagillerin ise diğer bitkiler aleyhine tedrici şekilde arttığını belirtmektedir. Stählin (1968) ise bitki guruplarına fosforun etkisinin iklim, toprak reaksiyonu ve vejetasyonun özelliğine bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir. Bu araştırmacı 10 bölgede 8 yıl süreli olarak yürüttüğü bir denemede asit reaksiyonlu toprakların haricindeki bütün bölgelerde fosforun baklagillerin gelişmesini hızlandırdığını tesbit etmiştir.

Kydd (1957)'e göre rotasyona tabi olarak koyun otlatılan mer'ada daha önce uygulanmış olan fosforun kalıcı tesirine ilâveten azot ve potasyum tatbiki vejetasyonun bitki kompozisyonunu değiştirmektedir. Araştırmada başlangıçta % 2 oranında bulunan İngiliz çimi (Lolium perenne) yedi yıl sonra % 24'e çıkmış ve geniş yapraklı otlar bir hayli azalmıştır.

Black (1970)'a göre Avustralya'da kompozisyonu karışık bir çayırdaki üçgüllerin diğer bitkilerle rekabeti topraktaki potasyum miktarına paralel

olarak artıp veya azalmaktadır. Buğdaygil-baklagil rekabeti ise topraktan potasyum temininin azlığında daha da bariz bir durum almaktadır. Yeteri kadar potasyum bulunduğu zaman üçgül-buğdaygil rekabetinden dolayı potasyumlu gübreleme çayırın ot verimini etkilememektedir.

b) Gübre Kombinasyonlarının Etkisi

Kirste ve Walther (1949) Almanya'da % 9 baklagil, % 57 buğdaygil ve % 34 oranında diğer familyalara ait bitki ihtiva eden çayıra, NP, PK, NK ve NPK'lı gübre tatbikinde, bitki oranlarının vejetasyonda baklagillerde sırasıyla % 1, 26, 7, 21; buğdaygillerde % 58, 61, 77, 66 ve diğer familyalara ait bitkilerde % 41, 13, 16, 13 oranları şeklinde değişiklik gösterdiğini tesbit etmişlerdir.

Gessel (1953) Almanya'da başka bir bölgede % 7 baklagil, % 77 buğdaygil ve % 21 diğer familyalara ait bitkilerden müteşekkil bir vejetasyonda, azot uygulanmasında baklagillerin çok azaldığını, buğdaygillerin % 87'ye yükseldiğini, diğer familyalara ait bitkilerin de % 13'e düştüğünü tesbit etmiştir. Bu oranlar fosfor uygulamasında % 10 baklagil, % 69 buğdaygil ve % 21 diğer familyalara ait bitkiler, potasyum tatbikinde ise % 10 baklagil, % 30 buğdaygil ve % 10 diğer familyalara ait bitkiler olmak üzere değişme göstermişlerdir. Aynı vejetasyonda NP, NK, PK ve NPK'lı gübre uygulamasında baklagiller azot ihtiva eden kombinasyonlarda eseri orana düşerken, PK'lıda % 24'e kadar yükselmiştir. Buğdaygiller sırasıyla % 83, 94, 68, 93 ve diğer familyalara ait bitkiler % 17, 8, 8, 7 gibi değişim göstermiştir.

Brandt ve Jende (1959) gübrelerin kompozisyona etkisini vejetasyon, toprak ve iklim şartlarına bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Çayıra NK'lı gübre uygulamasında % 44 oranında bulunan iyi, % 25 oranında bulunan kötü kaliteli otların sırasıyla % 51 ve % 34 oranına yükseldiğini tesbit etmişlerdir. Bu değişiklik NPK'lı gübre uygulamasında iyi kaliteli otlarda % 60'dan % 73'e yükselme, düşük kaliteli otlarda ise % 18'den % 12'ye düşüş şeklinde olmuştur. Kompozisyonda düşük kaliteli otların çoğunlukta bulunduğu bir vejetasyonda ise % 16 oranında bulunan iyi kaliteli otlar, üç yıl süre ile NK uygulamada % 22'ye yükselmiştir. Aynı gübre uygulamasında düşük kaliteli otların değişkenliği % 57'den % 47'ye düşüş şek-

lindedir. Aynı vejetasyona NPK tatbikinde iyi kaliteli otlar % 27'den % 47'ye yükselme, düşük kaliteli otlar % 46'dan % 18'e düşüş şeklinde değişim göstermiştir.

Chiasson (1960) Kanada'da mer'aya 5 yıl süre ile uyguladığı değişik gübrelerden, azotun düşük dozlarının buğdaygiller nisbetini ak üçgülün aleyhine artırdığını, fazla azot uygulamasının yabancı ot, çıplak toprak ve yosun oranını azalttığını tesbit etmiştir. Fosfor uygulaması ise ak üçgül (Trifolium repens), çayır salkım otu (Poa pratensis) ve ince tavus otu (Agrostis tenuis)'nun nisbetini artırırken, yabancı otların, yosunların ve çıplak toprak oranını azaltmıştır. Potasyumun ilk iki yılda etkisi çok az olmasına rağmen devamlı olarak beş yıl süreli uygulamada fosfordan daha etkili olmuştur.

Gross (1960) çayıra azot tatbikinin kompozisyonunda baklagiller oranını, buğdaygiller lehine azalttığını, PK'nın ise bu durumun tersine sebep olduğunu bildirmiştir. Azotun PK ile birlikte uygulanmasında ise buğdaygiller fazla gelişen diğer bitkiler tarafından boğulmuştur. Azotun verilmediği zaman, buğdaygiller tekrar artmıştır. Denemede gübreleme genel olarak iyi kaliteli bitkileri teşvik etmiştir.

Bocker (1963) vejetasyonun özelliğine göre gübre kombinasyonlarının seçimini tavsiye eder. Vejetasyonda baklagil miktarını artırmanın veya aynı seviyede tutmanın PK'lı gübre uygulaması ile mümkün olabileceğini bildirir. Yazar Klapp'ın % 50 buğdaygil ihtiva eden bir çayır vejetasyonuna azot, PK veya NPK uygulamasında bu oranda sırasıyla % 64, 52, 67 şeklinde değişiklik tesbit ettiğini bildirir. Değişiklik başlangıçta % 16 oranında bulunan baklagillerde % 6, 28, 14 ve diğer familyalara ait bitkilerde % 30, 20, 19 şeklinde olmuştur.

Thöni (1964) tabii çayır vejetasyonuna NP, NK, PK ve NPK'lı gübre tatbikinde buğdaygillerin % 46.7 oranının, PK veya NPK uygulamasında % 69.7 ve % 67 oranlarında değiştiğini tesbit etmiştir. Bu değişiklik % 3.5 oranında olan ak üçgül (Trifolium repens)'de % 14.7 ve % 1; % 5 oranında olan çayır üçgülü (T.pratense)'nde % 5.1 ve % 0.03 şeklinde olmuştur. Yabancı otların % 20.4 oranı % 14.9 ve % 43 olarak değişmiştir.

Authammer ve arkadaşları (1965) Almanya'da yem değeri yüksek baklagil ve buğdaygillerin çoğunlukta bulunduğu bir çayıra gübre tatbiki ile

özel bitki türlerinin seneden seneye değiştiğini, yağışın fazla olduğu yıllarda Trisetum flavessens oranının arttığını tesbit etmişlerdir. Bu denemede NPK ve PK çayır üçgülü (Trifolium pratense) ve çayır salkım otu (Poa pratensis) oranını artırırken, kırmızı yumak (Festuca rubra)'ın oranını azaltmıştır.

Kilcher ve arkadaşları (1965) tabii otlaklarda yabancı otlardan Sibirya peleni (Artemisa frigida)'nin fosfor uygulamasında azaldığını, azot veya NP'nin yabancı otlar üzerine olan etkisinin sadece birinci ve ikinci yıllarda önemli olduğunu görmüşlerdir.

Kesmat (1965) derin kumlu-tınlı topraklardaki çayıra NPK uygulamasında ağırlık esasına göre baklagil oranının % 13.7'den % 2.7'ye, yabancı otların % 17.4'ten % 5.5'e düştüğünü, buğdaygillerin ise % 68.9'dan % 91.8'e yükseldiğini tesbit etmiştir.

Pollack (1965) çayır tilki kuyruğu (Alopecurus pratensis) ve İngiliz çimi (Lolium perenne)'nin dominant olduğu çayırarda azot uygulamasının yabancı ot miktarını artırdığını, bildirmektedir. Bu arada yüksek azot tatbikinde İngiliz çimi, az azot uygulamasında ak üçgül (Trifolium repens) miktarının arttığı görülmüştür.

Ronsen (1965) Güney Norveç'te yedi yıllık rotasyonda 3 yıl çayır olarak kullanılan alanlarda, azot, fosfor ve NPK'nin etkisini incelemiştir. Bu araştırmada azotun üçgüllere etkisi çok az, buna karşılık fosforun etkisi çok fazla olmuştur. İlk yıl NPK'li kombinasyon daha tesirli iken, üçüncü yıl üçgülü az sahalar verilen azottan daha fazla faydalanmıştır.

Russel ve arkadaşları (1965) Nebraska'da allüviyal topraklardaki çayırarda azot ve fosfor uygulamasının bitki kompozisyonunda değişiklikler meydana getirdiğini tesbit etmiştir. Fosforun buğdaygiller tarafından kullanılışı nitrojen ilâvesiyle artmış ve bu artış baklagillerde daha fazla olmuştur.

Delpech (1966) Fransa'da Verdun otlaklarındaki araştırmada, yüksek azot tatbikinde baklagillerin azaldığını, düşük azot dozunda ise iyi kaliteli otların oranının düştüğünü, buğdaygiller oranının ise arttığını tesbit etmiştir.

ARAŞTIRMA YERLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Erzurum şartlarında yetişen çayır ve mer'alarda kimyevi gübrelerin ot verimine, otun besin maddeleri değerine ve bitki kompozisyonuna etkilerinin araştırıldığı bu çalışma, Erzurum Ovasında Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Çiftliğinin deniz seviyesinden 1700 m. yükseklikteki çayırı ile aşağı yukarı 2000 m. yükseklikteki mer'a alanlarında uygulanmıştır. Tabii çayırdaki seçilen yer Karasu Kanalı'nın aşağı yukarı 1 Km. güneyinde ve Ozbek yolunun 200 m. doğusundadır. Mer'a deneme yeri ise Palandöken dağlarının eteklerinde, Çat yolu kuzeyinde, % 3-7 meyile sahip, engebeli kırılgan bir alandır.

Deneme yerlerinin seçilmesinde toprak ve bitki faktörlerinin genel özellikleri incelenmiş tekerrürlerdeki eksik blokların mümkün olduğu kadar homojen olmasına çalışılmıştır.

A. Erzurum Ovasında İklim

Erzurum Ovasının bitki gelişmesi bakımından önemli olan yağış, nisbi nem, sıcaklık gibi iklim faktörlerinin, denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarına ait ve 40 yıllık ortalama değerleri Tablo: 1'de gösterilmiştir. Ovanın 40 yıllık yağış ortalaması 464.4 mm. dir. Yıllık yağışın yaklaşık olarak 40'ı Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında düşmektedir. En az yağış ise Ağustos ve Eylül aylarında olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarındaki yıllık yağış toplamı sırası ile 291.1 ve 367.1 mm. dir. 1970 yılı 40 yıllık ortalama 173.1 mm., 1971 yılı ise 97.3 mm. daha az yağış almıştır. 1970 yılı Mart, Nisan aylarındaki yağış miktarı sırası ile 19.1 ve 8.8 mm. olup, normalden sırası ile 21.4 ve 45.8 mm. daha düşük olmuştur. Temmuz ve Ağustos ayları yağışı ise 33.2 ve 21.2 mm. ile normalden 3.2 ve 2.6 mm. daha fazladır. Yılın diğer aylarının yağışı ise normalden düşüktür.

1971 yılının ilk yedi ayındaki aylık yağış toplamı aynı ayların 40 yıllık ortalamasından Ocak ve Nisan aylarında daha fazla olmak üzere düşüktür. Temmuz ayında bu düşüş 27.6 mm.'ye kadar yükselmektedir. Ağustos

Tablo: 1- Erzurum Ovasında 1970 ve 1971 yılları ile 40 yıllık ortalama olarak yağış, nisbi nem, sıcaklığın toplam veya ortalama değerleri /1

YILLAR	A Y I L A R												Toplam veya ortalama
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Aylık yağış toplamı mm.													
1970	13.4	20.1	19.1	8.8	54.9	39.6	33.2	21.2	15.5	23.9	15.9	25.5	291.1
1971	8.6	10.8	34.0	21.5	55.2	51.4	2.4	62.9	0.0	66.9	29.3	24.1	357.1
1929-1969	26.0	30.5	40.5	54.6	76.3	54.0	30.0	18.6	26.6	47.2	36.5	23.6	454.4
Aylık nisbî nem ortalaması %													
1970	80	77	73	49	60	50	48	51	47	59	71	82	62
1971	77	76	71	67	66	63	46	58	42	64	73	75	65
1929-1969	74	74	72	64	59	54	50	46	69	60	71	75	62
Aylık sıcaklık ortalaması C°													
1970	-5.2	-4.5	0.9	9.1	10.6	15.9	19.4	18.2	14.6	7.1	4.2	-7.9	6.8
1971	-8.5	-6.7	0.5	5.4	10.9	13.0	20.9	16.8	16.0	6.3	0.9	-8.2	5.6
1929-1969	-8.4	-7.0	-3.1	5.0	10.9	14.9	19.0	19.4	14.9	8.0	2.0	-5.3	5.9

/1 Tarım Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji bültenleri ve Ata. Ü. Zir. Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu rasat değerlerinden alınmıştır.

ve Ekim aylarında normalden sırası ile 44.3 ve 19.7 mm. fazlalık mevcuttur. Eylül ayında yağış kaydedilmemiştir. Bu yılda yağışın büyük bir payı yıllık ot verimine etkili olmadığı yaz ve erken sonbahar aylarında düşmüştür.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da toplam yağış miktarı normalden çok düşüktür. Denemenin ikinci yılı, bir önceki yıldan 76.0 mm. daha fazla yağış almıştır. Gübre uygulamasının yapıldığı Ekim ve biçimin yapıldığı Haziran ayları arasındaki 9 aylık yağış toplamı ise 1970 ve 1971 yıllarında sırası ile 260.1 ve 256.8 mm. dir. İki mahsul yılı arasındaki en bariz farklılık, Mart, Nisan ayları yağış durumudur. 1970 mahsul yılında bu ayların toplam yağışı sırası ile 19.1 ve 8.8 mm. iken, 1971 yılında 34.0 ve 21.5 mm. dir.

Ovanın 40 yıllık nisbi nem ortalaması % 62 dir. Bölgede nisbi nem, yılın ilk üç ayında en yüksek, Ağustos ayında ise en düşük seviyede olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarının nisbi nem ortalaması sırası ile % 62 ve % 65'dir. 1970 yılı nisbi nemi yağışın az olduğu Nisan ve Eylül aylarındaki düşüşün haricinde normalden önemli bir değişiklik göstermemiştir. Nisbi nem 1971 yılında normalden fazladır. Bu yılda, en fazla nisbi neme Ocak, Şubat ve Mart aylarında, en düşük nisbi neme ise Temmuz ayında rastlanmıştır. 1970 ve 1971 yıllarının nisbi nem durumları ise Nisan ve Haziran ayları dışında yılın diğer aylarında büyük bir değişiklik göstermemiştir.

Ovanın 40 yıllık sıcaklık ortalaması 5.9°C'dir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama sıcaklık sıfırın altındadır. En sıcak ay Temmuz ve Ağustostur. Denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarının yıllık sıcaklık ortalaması sırası ile 6.8 ve 5.6°C olup ilk yıl normalden 0.9°C fazla, ikinci yıl ise 0.3°C daha az olmuştur. Denemenin ilk yılında havanın 40 yıllık ortalama dan daha sıcak, ikinci yıl ise daha serin geçtiği söylenebilir. İlk yıl son don 22/Nisan/1970 tarihinde -1.6°C ve ilk don 9/Eylül/1970'de 0.0°C ile görülmüştür. İkinci yıl ise son don 25/Nisan/1971'de -1.6°C ve ilk don 8/Ekim/1971'de -4.3°C ile olmuştur. Bu duruma göre 1970 ve 1971 yıllarında senenin donsuz gün sayısı sırası ile 140 ve 166'dir.

B. Deneme Yeri Topraklarının Özellikleri

Çayır deneme yeri "Kân siltli kili" safhasında allüviyal ana materyalden müteşekkil, allüviyal topraklardan teşekkül etmiştir. Meyli sıfır, taban suyu seviyesi 150 cm. civarında iken yeni açılan direnaja kanalları bu seviyeyi çok aşağıya düşürmüştür. Toprağın ilk katı siltli kil, ikinci katı killi-tın, üçüncü katı kil tekstür sınıfındadır. Bütün profil boyunca granüler strüktür tipi hakimdir. Su tutma kapasitesi ve solma noktası değerlerini, organik maddeden ziyade kil veya kil+silt miktarı etkilemektedir. Faydalı rutubet miktarı birinci katta % 18.91, ikinci katta % 13.97 ve üçüncü katta % 16.70 civarındadır. Toprağın pH değeri, ilk katta 7.70 iken, üçüncü 8.50'ye kadar yükselmektedir. Birinci ve üçüncü katlar az, ikinci orta derecede kireçlidir. Bütün profil tuzca fakir, katyon mübadele kapasitesi 21.20-23.00 (m.e./100 gr.top.), ekstrakte edilebilir katyonlar miktarı 22.51-23.62 (m.e./100 gr.top.) arasında değişmektedir. Topraktaki fosfor durumu katlar arasında 14.70-18.60 ppm. arasında değişiklik göstermektedir. Potasyum miktarı ise 0.64-0.90 (m.e./100 gr. top.) civarındadır (Baykan, 1970).

Baykan (1970)'e göre; mer'a deneme yeri ise "Palandöken çakıllı tını" safhasında allüviyal ana materyalli allüviyal topraklardan müteşekkildir. Meyli % 3 civarında olup taban suyuna rastlanmamaktadır. Toprak ilk katta tın, ikinci ve üçüncü katta kumlu-tın, dördüncü katta kum tekstür sınıfında, ilk üç katta granüler strüktür tipindedir. Katlardaki faydalı su miktarı kat sırasına göre % 10.24, 10.23, 6.39 ve 3.02 civarında olup, birinci ve ikinci katların su tutma kapasitesinin yüksekliğinin nedeni, bu katları organik madde miktarının daha fazla parçalanmış olmasından ve kil miktarının değişikliğinden ileri gelmektedir. Toprak pH değeri 7.93-8.00 arasında değişmektedir. İkinci kat orta, üçüncü kat kuvvetli derecede kireçlidir. Bütün profil tuzca fakir, katyon mübadele kapasitesi 7.25-19.00 (m.e./100 gr. top.), fosfor durumu 10.70-67.40 ppm., potasyum ise 0.27-1.30 (m.e./100 gr. top.) arasında değişmektedir (Tablo: 2).

Denemenin uygulandığı tekerrürlerin 0-20 cm.lik üst tabakasından alınan toprak numunelerinde tesbit edilen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler ise Tablo: 3'de gösterilmiştir.

Tablo: 2- Deneme yerleri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ¹

Derinlik cm.	Tekstür sınıfı	Strüktür tipi	Tarla su tutma kapasitesi %	Solma noktası %	Faydalı su %	pH Toprak:su, 1:5	Karbonat %	Total tuz %	Kasyon müdaalele kapasitesi (m.e./100 gr.T)	Ekstrakte edilebilir katyonlar (m.e./100 gr. top.)					Kasyonlar top. (m.e./100 gr.T)	Fosfor ppm.	Organik madde %
										H	K	Na	Ca	Mg			
Çayır deneme yeri																	
0-33	Siltli-kil	Granüler	38.40	19.49	18.91	7.70	2.74	0.089	21.20	0.26	0.64	0.76	17.17	3.68	22.51	16.50	3.88
33-105	Killi-tın	"	39.20	25.23	13.97	8.10	6.50	0.106	21.00	0.14	0.90	1.52	17.25	3.28	23.09	14.70	1.67
105-150	Kil	"	48.09	31.39	16.70	8.50	1.14	0.152	23.00	2.23	0.77	1.24	15.88	3.62	23.62	18.60	1.69
Mer'a deneme yeri																	
0-38	Tın	Granüler	22.50	12.26	10.24	8.00	0.00	0.046	17.00	0.00	1.30	1.80	14.59	2.20	19.89	67.40	2.12
38-59	Kumlu-tın	İnce blok	23.48	13.25	10.23	7.93	3.50	0.046	19.00	0.00	0.35	0.54	17.25	4.80	22.94	13.00	1.55
59-109	"	" "	15.75	9.36	6.39	8.02	10.40	0.025	11.60	0.00	0.27	0.37	11.50	2.12	14.26	0.00	0.98
109-150	Kum	" "	7.98	4.96	3.02	8.07	0.90	0.020	7.25	0.00	0.27	9.23	6.01	1.20	7.71	10.70	0.31

¹ Baykan, 1970, profil 3; profil 19; cetvel 5 ve cetvel 7'den alınmıştır.

Tablo: 3- Deneme yerleri topraklarının 0-20 cm.lik üst tabakasının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri /1

Tekerrür	Fraksiyonlar			Teskür	pH toprak:su 1:2.5	Organik madde %	Kireç %	Fosfor ppm.	Potasyum m.e./100 gr.To.	Total azot %
	%	%	%							
	Kum	Silt	Kil							
Çayır deneme yeri										
A	26.13	62.11	11.76	Siltli-tın	8.00	3.67	3.27	7.70	1.31	0.041
B	19.61	37.39	43.00	Killi-tın	8.06	3.00	3.11	13.83	1.92	0.039
C	18.91	55.25	25.84	Sil.Kil.Tın	7.55	2.54	4.68	20.72	2.95	0.040
D	24.28	62.08	13.64	Siltli-tın	8.00	2.72	3.23	24.26	2.62	0.041
Ortalama	22.23	54.21	23.56	Siltli-tın	7.90	2.98	3.57	16.63	2.20	0.040
Mer'a deneme yeri										
A	44.16	47.22	8.62	Tın	7.00	2.62	0.39	3.85	1.12	0.041
B	55.01	34.53	10.46	Tın	7.65	2.06	0.53	8.23	0.90	0.041
C	52.35	27.02	20.63	Kumlu-tın	7.05	2.22	0.57	4.55	0.62	0.041
D	40.93	50.86	8.21	Tın	7.13	2.46	0.65	7.18	0.78	0.040
Ortalama	48.11	39.91	11.98	Tın	7.21	2.34	0.51	5.95	0.86	0.041

/1 Tahliller Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Tablo: 3'deki değerler deneme sahasının 0-20 m.lik st tabakasından alınan toprak nmunelerinin Atatürk Universitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü Laboratuvarlarında tesbit edilen kıymetlerdir. Toprağın fiziksel analizi Bouyoucus Hidrometre metodu ile yapılmıştır. Analizde ayır deneme yerinin A, B, C ve D tekerrrleri sırası ile siltli-tın, killi-tın, siltli-killi-tın ve siltli-tın tekstür sınıfındadırlar. Toprağın 1:2.5 (Toprak:su) oranında ölçülen pH değeri A, B, C ve D tekerrrlерinde sırası ile 8.00, 8.06, 7.55 ve 8.00'dir. Bu duruma göre C tekerrürü hafif alkali, diğer tekerrrlер orta derecede alkali reaksiyondadırlar.

Deneme yeri topraklarının organik madde miktarı Hocağlu (1966)'nın esaslarını bildirdiği Smith-Wolden permanganat metoduna göre yapılmış olup, ayır deneme yerinde % 2.54-3.27 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile volumetrik metodla kireç tayini esaslarına uygun olarak yapılmıştır. Çayır deneme yerinin kireç miktarı % 3.11-4.68 değerleri arasındadır.

Olsen ve Dean (1965)'in esaslarını belirttiği Bray-I metoduna göre tayin edilen fosfor miktarı 7.70-24.26 ppm. değerleri arasında değişim göstermiştir. Çayır deneme yerinin A ve B tekerrrleri orta, C ve D tekerrrleri yüksek seviyede fosfor ihtiva etmektedirler. Amonyum asetatda münhal ekstrakte edilebilir potasyum miktarı 100 gr. toprakta miliekivalent olarak 1.31-2.95 değerleri arasında değişim göstermiştir. Toplam azot miktarı amonyağın borik asit gzeltisinde adsorbsiyonu ile nitrat tayini esasına uygun olarak yapılmış olup, % 0.039-0.041 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Aynı metodlarla yapılan fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından mer'a deneme yerinin 0-20 cm.lik st toprak tabakası ile ayır deneme yeri toprağı arasında büyük farklılıklar görülmüştür. Mer'a deneme yerinin A, B ve D tekerrrleri tınlı, C tekerrürü kumlu-tın tekstür sınıfındadır. pH değeri 7.00-7.65 arasında olup hafif alkali reaksiyonludur. Organik madde miktarı ise % 2.06-2.62 değerleri arasında değişim göstermiştir. Kireç durumu % 0.39-0.65 oranında olup eseri kireçli topraklar sınıfındadır. Fosfor miktarı 3.85-8.25 ppm. değerleri arasındadır. Bu duruma göre

toprak fosforca orta-fakir durumundadır. Potasyum miktarı 100 gr. toprakta 0.62-1.12 miliekivalent olup çayır toprağından çok fakirdir. Toplam azot miktarı % 0.040-0.041 değerleri arasında değişim göstermiş olup, çayır ve mer'a toprağı arasında azot miktarı bakımından önemli farklılık yoktur.

MATERYAL ve METOD

A. Deneme Yerlerinin Bitki Örtüsü

Deneme yerleri baklagiller (Leguminosae), buğdaygiller (Gramineae) ve diğer familyalara ait bitkilerin bulunduğu çayır ve mer'a alanlarıdır. Çayırın senelerce ağır bir şekilde kullanılması bitki kompozisyonunda baklagillerin ve yem değeri yüksek buğdaygiller oranının çok düşmesine sebep olmuştur. Baklagillerden melez üçgül (Trifolium hybridum), çayır üçgülü (T. pratense) ve yonca (Medicago sp.) türlerine eseri olarak rastlanmıştır. Vejetasyonun tamamı, yem değeri düşük, ağır kullanma şartlarında da hayatîyetlerini devam ettirebilen çayır arpası (Hordeum nodosum) ve tarla ay-riği (Agropyron repens) tarafından kaplanmıştır denilebilir. Kompozisyonda çok az oranda çayır tilki kuyruğu (Aloperucus pratensis), çayır salkım otu (Poa sp.), kelp kuyruğu (Phleum pratense) ve tavus otu (Agrostis spp.) türleri de vardır.

Tabii mer'a vejetasyonunun durumu da çayırdan çok farklı değildir. Deneme yeri Doğu Anadolunun kıraç ve meyilli yerlerinde bulunan ve ağır otlatılan mer'aların bitki örtüsü temsil eder durumdadır. Araştırmanın yapıldığı mer'ada kuru ağırlık esasına göre bitki kompozisyonunun dağılışı, baklagiller % 44.43, buğdaygiller % 45.01 ve diğer familyalara ait bitkilerde % 10.58 oranındadır. Türlerin ağırlıklarına göre mer'anın doğal bitki örtüsünün % 31.24'nü dikenli geven (Astragalus sp.), % 27.34'ünü yumak otu (Festuca ovina), % 7.42'sini yabancı yonca türleri (Medicago lupulina, M. papillosa ve diğer Medicago spp.) ve % 5.64'ünü de yavşan (Artemisia sp.) türleri teşkil etmektedir. Bu bitki türlerinin ağırlık olarak bitki örtüsüne katılma payları % 71.64'dür. Bu durumda, mer'a örtüsünün, ağırlık olarak büyük bir kısmını hayvanların güçlkle otlayabildiği dikenli geven teşkil etmekte olup denemenin kurulduğu yıl bu bitki sökülmiş vejetasyondan uzaklaştırılmıştır. Aynı zamanda bu türlerden oluşan bitki kompozisyonu çok seyrek. Toprak yüzünün sadece % 15-20'sini kaplamaktadır. Mer'anın geriye kalan % 80-85 arasındaki çıplak kısımları

ilkbahar aylarında kısa ömürlü, yem değeri düşük bir yıllık bitkilerle kaplanmaktadır (Tosun, 1968).

B. Deneme Konuları ve Uygulama

Erzurum şartlarındaki çayır ve mer'alarda kimyevi gübrelerin etkilerini incelemek amacıyla yürütülen bu araştırmada, mutlak gerekli bitki besin maddelerinden azot, fosfor ve potasyum esas alınmıştır. Denemede dekara azotun 0, 5, 10 ve 15 Kg. N, fosforun 0, 4, 8 ve 12 Kg. P_2O_5 ve potasyumun ise 0, 7.5 ve 15 Kg. K_2O olacak şekilde azot ve fosforun 4, potasyumun 3 seviyesi ayrı ayrı ve bu gübrelerin kombinasyonları uygulanmıştır. Bu gübre seviyeleri kendi aralarında $4 \times 4 \times 3 = 48$ adet üçlü kombinasyon teşkil etmişlerdir (Tablo: 4). Denemede amonyum sülfat (% 20-21), trip-le süper fosfat (% 43-44) ve potasyum sülfat (% 48-50) gübreleri kullanılmıştır.

Tablo: 4- Denemede uygulanan kimyevi gübre kombinasyonları

1	NoPoKo	17	$N_5P_4K_{7.5}$	33	$N_{10}P_8K_{15}$
2	$NoPoK_{7.5}$	18	$N_5P_4K_{15}$	34	$N_{10}P_{12}K_{\bullet}$
3	$NoPoK_{15}$	19	$N_5P_8K_{\bullet}$	35	$N_{10}P_{12}K_{7.5}$
4	$NoP_4K_{\bullet}$	20	$N_5P_8K_{7.5}$	36	$N_{10}P_{12}K_{15}$
5	$NoP_4K_{7.5}$	21	$N_5P_8K_{15}$	37	$N_{15}PoK_{\bullet}$
6	NoP_4K_{15}	22	$N_5P_{12}K_{\bullet}$	38	$N_{15}P_{\bullet}K_{7.5}$
7	$NoP_8K_{\bullet}$	23	$N_5P_{12}K_{7.5}$	39	$N_{15}P_{\bullet}K_{15}$
8	$NoP_8K_{7.5}$	24	$N_5P_{12}K_{15}$	40	$N_{15}P_4K_{\bullet}$
9	NoP_8K_{15}	25	$N_{10}PoK_{\bullet}$	41	$N_{15}P_4K_{7.5}$
10	$NoP_{12}K_{\bullet}$	26	$N_{10}P_{\bullet}K_{7.5}$	42	$N_{15}P_4K_{15}$
11	$NoP_{12}K_{7.5}$	27	$N_{10}P_{\bullet}K_{15}$	43	$N_{15}P_8K_{\bullet}$
12	$NoP_{12}K_{15}$	28	$N_{10}P_4K_{\bullet}$	44	$N_{15}P_8K_{7.5}$
13	$N_5PoK_{\bullet}$	29	$N_{10}P_4K_{7.5}$	45	$N_{15}P_8K_{15}$
14	$N_5PoK_{7.5}$	30	$N_{10}P_4K_{15}$	46	$N_{15}P_{12}K_{\bullet}$
15	N_5PoK_{15}	31	$N_{10}P_8K_{\bullet}$	47	$N_{15}P_{12}K_{7.5}$
16	$N_5P_4K_{\bullet}$	32	$N_{10}P_8K_{7.5}$	48	$N_{15}P_{12}K_{15}$

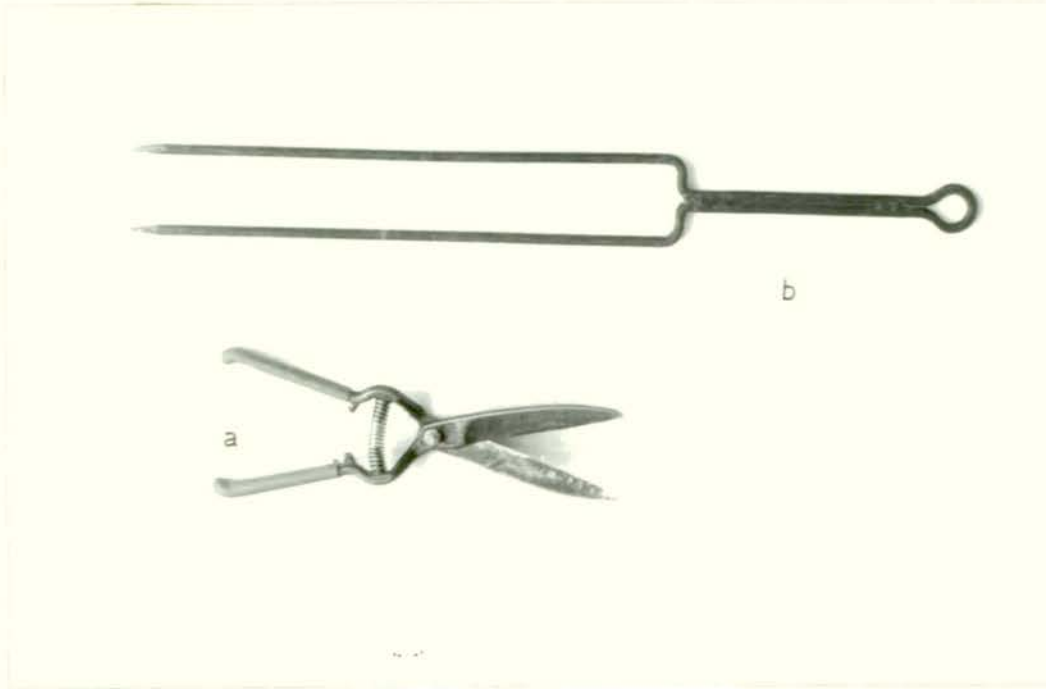
Tubiî çayır ve mer'alarda kimyevi gübrelerin etkilerinin incelendiği bu çalışma, 1970 ve 1971 yıllarında olmak üzere iki yıl devam etmiştir. Deneme şansa bağlı tam bloklar deneme plânında faktöriyel düzenlemede etkilerin karıştırılması esasına uygun ve dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bu deneme plânının seçilmesinden maksat, yüksek seviyeli (NxPxK) interaksiyonların tesirlerini blok tesirleri ile karıştırarak toprak ve vejetasyonun heterojenliğini mümkün mertebe elemine etmektir (Düzgüneş, 1963; Manas, 1968). Bu plânda her tekerrür, her biri 12 gübre kombinasyonunu ihtiva eden dört eksik bloka ayrılmış ve her deneme $4 \times 48 = 192$ adet parsel üzerinden işlem görmüştür. Parsel boyutları, arazi ve vejetasyonun özelliklerine göre, çayırda $5 \times 7 = 35 \text{ m}^2$, mer'ada $2.5 \times 10 = 25 \text{ m}^2$ olacak şekilde kurulmuştur. Biçimde çayırda $4 \times 6 = 24$, mer'ada $1 \times 2 = 2 \text{ m}^2$ lik parsel alanları esas alınmıştır.

Deneme alanlarındaki toprakların sıkışıklığını gidererek verilen gübrelerin toprağa işlenmesini sağlamak üzere Resim: 1'deki pancar tırmağı sonbaharda gübre tatbikinden önce sonra her parselden iki defa geçirilmiştir. Denemede fosforlu ve potasyumlu gübreler Ekim ayında, azot ise Nisan'da ve her üçü de serpmek suretiyle uygulanmıştır.



Resim: 1- Sonbaharda gübre tatbikinden önce ve sonra, gübrelerin toprakla karışmasına ve toprağın havalanmasını sağlamak gayesiyle çayır ve mer'a alanlarına tatbik edilen pancar tırmağı.

Deneme sahasının biçme çağının tayininde, vejetasyonun dominant türleri esas alınmıştır. Bu türlerin biçme çağına gelişi ise çayırda 17-22/ Temmuz, mer'ada 20-25/ Haziran tarihlerine rastlamıştır. Biçimden önce her parselin kenar tesirleri biçilip parselden uzaklaştırılmıştır. Çayır otu, 1970 yılında 5 cm. yükseklikte anız kalacak şekilde parsel hasat makinası ile, 1971 yılında tırpanla biçilmiştir. Mer'ada, vejetasyonun kısa boylu bitkilerden meydana gelmesi sebebiyle bu aletlerin kullanılmaları mümkün olmamıştır. Bu nedenle mer'a 1 m² alanlı kare şeklinde çerçeve kullanılarak Resim: 2'deki makaslarla 2 cm. yükseklikte anız kalacak şekilde biçilmiştir.



Resim: 2- Çayır ve mer'a vejetasyonundan, nümune almada ve mer'ada ot biçiminde kullanılan (a) makas ve (b) ayırma aleti.

Çayırda biçilen yaş otlar hemen tartılmış ve yaş ot verimi tesbit edilmiştir. Aynı zamanda bu yaş ottan 300 gr.lık nümuneler alınmış, bu nümuneler önce açık havada sonra 78°C'ye ayarlı kurutma fırınlarında 24 saat bırakılmış ve kuru ot miktarları tesbit edilmiştir. Tesbit edilen kuru ot miktarı, parselde yaş ot verimi ile çarpılıp parselde 78°C'de kuru ot verimi hesaplanmıştır. Her parselden nümune olarak alınan ve kurutulan otlar Willey değirmeninde öğütülmüş ve 2 mm.'lik elekten elenmiştir. Elek altından alınan nümunenin kuru madde, ham kül ve azot miktarları Kadaster (1960)'in belirttiği esaslara uygun olarak azot ve kül miktarları için

analiz edilmiştir. Azot tayininde Kjheldal aygıtından, ham kül tayininde ise yakma fırınlarından istifade edilmiştir. Kjheldal aygıtı ile tesbit edilen azot oranları 6.25 faktörü ile çarpılıp % ham protein oranı bulunmuştur. Dekara ham protein verimi ise dekara kuru ot veriminin % ham protein oranı ile çarpımından hesaplanmıştır.

Mer'ada parsellerin ot veriminin tesbitinde 2 m² lik hasat alanı esas alınmıştır. Bu alandan biçilen otlar bez torbalara konmuş, önce açık havada sonra 78°C'ye ayarlı kurutma fırınlarında kurutulmuş ve dekara kuru ot verimi tesbit edilmiştir. Bu otun ham protein ve ham kül oranları, çayır otundaki işlemler aynen tatbik edilerek bulunmuştur.

Değişik kimyevi gübre kombinasyonlarının uygulandığı çayır ve mer'a alanlarının kuru ot ve ham protein verimleri ve bu otların ham protein ve ham kül oranlarının yıllık ve yıllar arası varyans analizleri şansa bağlı tam bloklar deneme plânında faktöriyel düzenlemede etkilerin karıştırılması esasına uygun olarak yapılmıştır (Düzgüneş, 1963; Manas, 1968). Gübre seviyeleri arasındaki farklılığın mevcut olup olmadığı "Asgari önemli fark" lar hesaplanarak yapılmıştır.

Tabii çayır ve mer'ada kimyevi gübrelerin bitki kompozisyonuna etkilerinin araştırılmasında denemenin yürütüldüğü her iki yılda da bitki kompozisyonu tesbit edilmiştir. Esas tesir denemenin ikinci yılında görülmüştür. Bu maksat için nümune almada Resim: 2'deki Turhan (1969)'ın kullandığı 0.6 mm. kalınlığında demir çubuktan yapılmış U şeklinde, uçları sivri, 5 cm. genişliğinde 50 cm. boyunda saplı bir ayırma aleti ve ot biçme makası kullanılmıştır. Parsellere, köşegeni istikametinde ayırma aleti tatbik edilmiş, aletin içinde kalan otlar makasla biçilmiştir. nünunelerin kök tarafları aynı yöne gelecek şekilde naylon torbalara konup ağizları bağlanmıştır. Türlerine ayrılacağı zamana kadar soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Bu nünunelerdeki her bitki türü ayrılmış ve ayrılan bitki türleri kese kâğıtlarında önce havada kurutulmuş, sonra da 73°C'ye ayarlı fırında 24 saat bırakılarak, kuru ağırlıkları tesbit edilmiştir. Her parselden alınan nünunedeki bitki türlerinin kuru ağırlıklarının, nünunenin toplam kuru ağırlığına bölünmesiyle türlerin kuru ağırlık esasına göre bitki kompozisyonuna katılma oranları bulunmuştur. Kim-

yevi gübrelerin vejetasyonun bitki kompozisyonuna etkisi her bitkiⁿⁱⁿ oranı-
nı etkileyebileceği gibi, daha ziyade aynı familyadan olan bitkilere aynı
oranlarda olmaktadır. Bu nedenle gübrelerin etkilerinin araştırılmasında
bitki kompozisyonunu teşkil eden bitkiler, baklagiller (Leguminosae), buğ-
daygiller (Gramineae) ve diğer familyalara ait bitkiler olmak üzere üç ge-
nel gruba ayrılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

A. Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'anın Ot Verimine Etkisi

a) Tabii Çayır

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabii çayırdan 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen ot verimleri ve bunların yıllara göre yapılan varyans analizleri sırası ile Tablo: 5a, 5b ve 5c'de gösterilmiştir.

1) 1970 Yılı Verimleri: Tablo: 5a ve 5c'de gösterilen 1970 yılı verim ve varyans analiz değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, azotun tabii çayırın ot verimine etkisi çok önemli ($F_N = 153.25$) olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 158.7, 239.8, 347.8 ve 413.7 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar azot için hesaplanan asgari önemli farktan (25.4 Kg.) daha büyüktürler. Bu bakımdan bütün ortalamalar birbirinden önemli bir şekilde farklıdır. Bu durum, verilen azot miktarı arttıkça ot veriminde de artış olduğunu göstermektedir. Nitekim, varyans analizinde azotun ot verimine olan önemli etkisinin Linear olarak ($F_{NL} = 456.18$) ortaya çıkmış olması bu durumu teyid etmektedir (Resim: 3, 4, 5).

Denemede uygulanan azot miktarının ot verimine etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde ortaya çıkmıştır. Yalnız; sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 163.5, 191.3, 334.7 ve 321.4 Kg. olmuştur (Tablo: 5a). Burada dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri arasındaki fark önemli değildir. Buna karşılık dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyuma ilâveten 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri sırası ile 165.9, 194.7, 344.9 ve 446.3 Kg. olmuştur. Bu gübre kombinasyonlarında dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri arasındaki fark çok fazladır. Bu durum fazla miktarda uygulanan azotun ot verimini artırabilmesi için fosfor ve potasyuma ihtiyaç olduğunu göster-

Tablo: 5a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayırın ot verimine etkisi.

Dekara kuru ot verimi Kg. /1							
P	K	N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	Genel ortalama
	K ₀	163.5	191.3	334.7	321.4	252.7c	
P ₀	K _{7.5}	175.3	226.6	371.5	418.3	297.9ab	
	K ₁₅	181.4	204.4	345.3	428.2	289.8abc	
Ortalama		173.4gh	207.4fg	350.5cd	389.3bc		280.1a
	K ₀	141.4	245.9	264.1	410.2	265.4bc	
P ₄	K _{7.5}	158.9	268.0	330.7	376.5	283.5abc	
	K ₁₅	132.1	279.0	392.3	440.6	311.0a	
Ortalama		144.1h	264.3e	329.1d	409.1ab		286.6a
	K ₀	192.5	248.3	351.6	359.5	288.0abc	
P ₈	K _{7.5}	136.4	347.3	323.4	436.2	285.8abc	
	K ₁₅	133.1	279.8	366.6	439.3	304.7ab	
Ortalama		154.1h	258.5e	347.2cd	411.7ab		292.8a
	K ₀	149.1	275.3	316.1	444.9	296.4abc	
P ₁₂	K _{7.5}	177.2	217.0	432.9	443.5	317.7a	
	K ₁₅	165.9	194.7	344.9	446.3	287.7abc	
Ortalama		163.7gh	229.0ef	364.6bcd	444.9a		300.6a
Genel orta.		158.7d	239.8c	347.8b	413.7a		
	K ₀	161.6f	240.2e	316.6d	384.0bc	275.6a	
	K _{7.5}	162.0f	239.7e	364.6c	418.6ab	296.2a	
	K ₁₅	152.9f	239.5e	362.3c	438.6a	298.3a	
Ortalama		158.7d	239.8c	347.8b	413.7a		290.1

AÖF: N ve P için= 25.4, K için= 22.8, NxP için= 50.7 ve NxK ve PxK için= 43.9 Kg.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 5b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii çayırın ot verimine etkisi.

P	K	Dekara kuru ot verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	282.5	334.9	451.0	566.4	408.7d	
P ₀	K _{7.5}	239.9	348.6	499.1	556.2	411.0cd	
	K ₁₅	278.5	325.5	476.8	585.7	416.6bcd	
Ortalama		267.0f	336.3e	475.6d	569.4b		412.1b
	K ₀	256.2	323.4	449.0	611.4	410.0d	
P ₄	K _{7.5}	274.9	340.9	545.0	693.7	463.6a	
	K ₁₅	279.3	308.3	549.2	537.1	418.5bcd	
Ortalama		270.1f	324.2e	514.4cd	614.1a		430.7ab
	K ₀	279.4	351.1	544.1	574.2	437.2abcd	
P ₈	K _{7.5}	274.8	360.4	538.9	623.1	449.3ab	
	K ₁₅	249.6	372.2	519.4	642.3	545.9abcd	
Ortalama		267.9f	361.2e	534.1bc	613.2a		444.1a
	K ₀	271.8	411.8	511.6	553.8	447.3abc	
P ₁₂	K _{7.5}	286.1	366.2	514.9	601.5	442.2abcd	
	K ₁₅	237.9	317.6	523.0	703.3	445.5abcd	
Ortalama		265.3f	365.2e	529.8bc	619.5a		444.8a
Genel orta.		267.6d	346.7c	513.5b	604.1a		
	K ₀	272.5e	355.3d	498.9c	576.5b	425.8a	
	K _{7.5}	268.9e	354.0b	524.5c	618.6a	441.5a	
	K ₁₅	261.3e	330.9d	517.1c	617.1a	431.6a	
Ortalama		267.6d	346.7c	513.5b	604.1a		433.0

AÖF: N ve P için=21.4, K için=18.5, NxP için=42.9, NxK ve PxK için= 37.1 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 5c- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii çayırın ot verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri	
		Yıllar	
		1970	1971
Genel	191		
Tekerrürler	3	16.06 ^{xx}	32.16 ^{xx}
Aynı tek. bloklar	12	6.64 ^{xx}	4.46 ^{xx}
N- halleri	3	153.25 ^{xx}	393.35 ^{xx}
a-N linear	1	456.18 ^{xx}	1157.05 ^{xx}
b-N quadratic	1	0.68	0.50
c-N cubic	1	2.87	22.44 ^{xx}
P- halleri	3	0.91	3.95 ^{xx}
a-P linear	1	2.73	10.49 ^{xx}
b-P quadratic	1	0.01	1.30
c-P cubic	1	0.01	0.01
K- halleri	2	2.90	1.41
a-K linear	1	4.55 ^x	0.04
b-K quadratic	1	1.28	2.44
NxP interaksyonu	9	1.30	0.97
a-N ₁ P ₁	1	2.40	2.92
b-N ₁ P _q	1	0.09	1.28
c-N ₁ P _c	1	0.25	0.51
d-N _q P ₁	1	0.04	1.41
e-N _q P _q	1	1.87	0.08
f-N _q P _c	1	0.01	1.10
g-N _c P ₁	1	0.26	0.01
h-N _c P _q	1	6.02 ^x	1.10
i-H _c P _c	1	0.79	0.35
NxK interaksyonu	6	1.09	1.33
a-N ₁ K ₁	1	4.97 ^x	5.46 ^x
b-N ₁ K _q	1	0.02	0.79
c-N _q K ₁	1	0.01	0.89
d-N _q K _q	1	0.03	0.01
e-N _c K ₁	1	0.64	0.80
f-N _c K _q	1	0.85	0.01
PxK interaksyonu	6	1.26	1.19
a-P ₁ K ₁	1	3.21	0.12
b-P ₁ K _q	1	0.11	0.45
c-P _q K ₁	1	0.43	0.08
d-P _q K _q	1	3.65	3.69
e-P _c K ₁	1	0.13	0.01
f-P _c K _q	1	0.01	2.78

H a t a 147

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırlarına göre, önemlidirler.

Resim: 3- Tabif ayırda 1970 yılında hiç gübre verilmeyen parsel.



Resim: 4- Tabif ayırda 1970 yılında dekara sadece 10 Kg. azot (N) verilen parsel.

Tablo: 5a ve 5c'de görüldüğü gibi; 1970 yılında fosfor ve potasyumun ot verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübrelerin etkilerini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 0.91$, $F_K = 2.90$) önemli değildir.

Denemede uygulanan azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarında dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor uygulanan parsellerin ortalama ot verimleri dekara sırası ile 280.1, 286.6, 292.8 ve 300.6 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar, fosforun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (25.4Kg.) daha küçüktürler (Tablo: 5a).

Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarının, hiç potasyum verilmeyen ve dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerdeki ortalama ot verimleri dekara sırası ile 275.6, 296.2 ve 298.3 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar da potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (21.8 Kg.) küçük olup, önemli değildirler. Potasyumun sadece % 5 ihtimal sınırında önemli ($F_{Kl} = 4.55$) olan Linear etkisi hiç azot ve fosfor verilmeyen, fakat dekara sadece 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin verimlerinde ortaya çıkmıştır. Bu parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 163.5, 175.3 ve 181.4 Kg. olmuştur.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve potasyumla fosfor arasındaki interaksiyonlar ($F_{N \times P} = 1.30$, $F_{N \times K} = 1.09$ ve $F_{P \times K} = 1.26$) önemli çıkmamıştır (Tablo: 5c). Yalnız azotun kübik, fosforun karelik interaksiyonu ($F_{N \times P \times K} = 6.02$) ile azot ve potasyumun Linear interaksiyonu ($F_{N \times K} = 4.97$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

Azotla fosfor arasındaki interaksiyonun önemli çıkmaması azot ve fosforun tabii çayırın veriminde karşılıklı olarak etkilenmediklerini ifade eder. Örnek olmak üzere, potasyumlu gübrelerle, dekara 10 Kg. azota ilâveten 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 350.5, 329.1, 347.2 ve 364.6 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar $N \times P$ için hesaplanan asgari önemli farktan (50.7 Kg.) küçüktürler. Aynı potasyum ve fosforlu gübrelerin dekara 15 Kg. azotla birlikte uygulanmasında verimler sırası ile 389.3, 409.1, 411.7 ve 444.9 Kg. olmuştur. Burada hiç fosfor verilmeyen ve dekara 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ortalama verimleri arasındaki farklılık önemlidir. Bu durum;

fosforun sadece dekara 12 Kg. dozunun sadece 15 Kg. azotla birlikte uygulandığı zaman ot veriminde önemli artış olduğu^{nu} ifade eder. Varyans analizinde azotun kübik, fosforun quatratik tesiri interaksyonunun ($F_{NcPq} = 6.02$) önemliliği budurumu doğrulamaktadır (Tablo: 5c).

Azotla potasyum arasındaki interaksyon için de durum aşağı yukarı aynı olmuştur. Fosforlu gübrelerle dekara 5 Kg. azota ilâveten 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ortalama ot verimleri dekara sırası ile 240.2, 239.7 ve 239.5 Kg. olmuştur. Aynı gübrelerin dekara 15 Kg. azot dozundaki ot verimleri dekara sırası ile 384.0, 418.6 ve 438.6 Kg. olarak tesbit edilmiştir. Düşük azot dozlarındaki potasyumun verim değerleri arasındaki farklılık NxK interaksyonu için hesaplanan asgari önemli farktan (43.9 Kg.) daha küçük olup önemli değildirler. Azotun yüksek dozundaki verim değerleri ise önemli derecede farklıdırlar. Varyans analizinde azotla potasyumun Linear etkilerinin önemliliği ($F_{N1xK1} = 4.97$) bu durumu teyid etmektedir.

Fosforla potasyum arasındaki interaksyon da önemsizdir. Azota ilâve olarak verilen fosforlu ve potasyumlu gübrelerin ortalama ot verimleri arasındaki farklar, PxK interaksyonu için hesaplanan asgari önemli farktan (43.9 Kg.) küçüktürler (Tablo: 5a).

2) 1971 Yılı Verimleri: Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1971 yılında elde edilen ot verimleri ile bunların varyans analizi sırası ile Tablo: 5b ve 5c'de gösterilmiştir. Denemede uygulanan gübrelerden azot ve fosforun ot verimine etkileri ($F_N = 393.35$ ve $F_P = 3.95$) çok önemli, potasyumun etkisi ise ($F_K = 1.41$) önemsiz olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarının, dekara 15 Kg. azotla birlikte tatbik edildiği parsellerin ot verimi, dekara 604.1 Kg. ile en yüksek ortalama değerdir. Bunu azalan sıra ile dekara 513.5, 346.7 ve 267.6 Kg. olmak üzere dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen ve hiç azot verilmeyen parseller takip etmiştir. Bu ortalamalar arasındaki farklar azot için hesaplanan asgari önemli farktan (21.4 Kg.) büyük olup hepsi birbirinden önemli derecede farklıdırlar. Bu durum verilen azotlu gübre miktarı arttıkça ot veriminde de ona paralel olarak bir artış olduğunu göstermektedir. Ot verimindeki bu değişiklik azotun diğer iki gübrenin bütün

kombinasyonları ile veya yalnız uygulandığı hallerde de ortaya çıkmıştır. Varyans analizinde azotun Linear etkisinin ($F_{N1} = 1157.05$) çok önemli olması bu durumu teyid etmektedir.

Fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot uygulanan parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 282.5, 334.9, 451.0 ve 566.4 Kg. olmuştur. Aynı azot dozlarının dekara 8 Kg. fosforla birlikte uygulandığı parsellerin ot verimleri sırası ile 279.4, 351.1, 544.1 ve 574.2 Kg. olarak tesbit edilmiştir. Değişiklik gösteren başka bir hususta azotun dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyum ile birlikte tatbikinde ot veriminin sırası ile 237.9, 317.6, 523.9 ve 703.3 Kg. oluşudur. Bu verim değerlerinin birlikte karşılaştırılmasından da anlaşılacağı gibi, azotun verime etkisi kombinasyonda bulunan fosfor ve potasyuma ve bunların miktarlarına göre değişmektedir. Azotun yüksek dozunda ilâve fosfor ve potasyumun etkisi daha fazla olmuştur. Azotun yalnız veya diğer gübrelerle birlikte tatbikinde ot verimini; dekara 5 Kg.lık dozunda birim azotun, dekara 10 Kg.lık dozundaki birim azottan daha az oranda etkilemesi varyans analizinde azotun kübik tesirinin ($F_{Nc} = 22.44$) çok önemli çıkmasına sebep olmuştur (Tablo: 5c).

Fosforun ot verimine çok önemli ($F_P = 3.95$) etkisi sadece Linear olarak görülmüştür. Fosforun Linear etkisi için hesaplanan F değeri ($F_{P1} = 10.49$) % 1 ihtimal sınırına göre önemlidir. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak en yüksek ot verimi dekara 444.8 ve 444.1 Kg. olmak üzere dekara sırası ile 12 ve 8 Kg. fosfor verilen parsellerden elde edilmiştir. Dekara 4 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimi dekara 430.7 Kg., hiç fosfor verilmeyen parsellerin ki ise 412.1 Kg. olmuştur. Fosfor verilmeyen ve dekara 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri arasındaki farklılık fosfor için hesaplanan asgari önemli farktan (21.4 Kg.) büyük olup önemlidir. Bu durum fosforun tabii çayırın ot verimine etkisinin Linear olduğunu gösterir.

Azot ve potasyum verilmeyen, dekara sadece 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 282.5, 256.2, 279.4 ve 271.8 Kg. olup fosforun ot verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu durum fosforun ot verimine etkili olabilmesi için azotlu ve potasyumlu gübrelerle birlikte verilmesinin gerektiğini göstermektedir.

Potasyumun ot verimine etkisi önemsizdir ($F_K = 1.41$). Değişik dozlar-
da azot ve fosfor uygulanan ve hiç potasyum verilmeyen parsellerin ortala-
ma verimi 425.8 Kg. olup dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyumun aynı gübrelerle
birlikte uygulanmasında ortalama verim dekara sırası ile 441.5, ve 431.6
Kg. olmuştur. Verimler arasındaki fark potasyum için hesaplanan asgari
önemli farktan (18.5 Kg.) daha küçüktür.

Denemede uygulanan azot, fosfor ve potasyum arasındaki ilişkileri
incelemek üzere hesaplanan ikili interaksiyonların hiç biri önemli çık-
mamıştır (Tablo: 5c). Yalnız azot ve potasyumun Linear tesirlerinin inte-
raksiyonu ($F_{N \times K} = 5.46$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır.
Bu durum; dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyumun düşük azot dozlarında ot verimi-
ni etkilemezken, dekara 15 Kg. azot dozunda artırıcı yönde etkilemesinden-
dir (Tablo: 5b).

3) 1970 ve 1971 Yılları Verim Ortalamaları: Çeşitli gübre kombinas-
yonlarının uygulandığı parsellerden 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen
ot verimlerinin ortalamaları ile iki yıllık varyans analizi sırası ile
Tablo: 6a ve 6b'de gösterilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden de anla-
şılacağı gibi ot verimi bakımından yıllar arasında çok önemli ($F_Y = 451.10$)
farklar ortaya çıkmıştır. Bütün gübre kombinasyonlarında 1971 yılında el-
de edilen ot verimleri, 1970 yılına göre daha fazla olmuştur. Her iki yıl-
da da en yüksek ot verimi dekara 15 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. po-
tasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu gübre kombinasyonunun 1970
ve 1971 yılında ki ot verimleri dekara sırası ile 446.3 ve 703.3 Kg. ol-
muştur (Tablo: 5a ve 5b). En az ot verimi ise; 1970 yılında dekara 132.1
Kg. olmak üzere hiç azot verilmeyen fakat, dekara 4 Kg. fosfor ve 15 Kg.
potasyum verilen parsellerden (Tablo: 5a); 1971 yılında ise dekara 237.9
Kg. olmak üzere dekara sadece 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyum verilen
parsellerden elde edilmiştir (Tablo: 5b). Bütün gübre kombinasyonlarının
ortalaması olarak 1970 yılındaki ot verimi dekara 290.1 Kg., 1971 yılında
ise 433.0 Kg. olup aradaki fark 142.9 Kg. dir (Grafik: 1b, 1c ve 1f).

Her iki yılın ortalama değerine göre azotun ot verimine etkisi çok
önemli ($F_N = 391.40$), fosforun etkisi ise sadece önemli ($F_P = 3.09$) olmuş-
tur (Tablo: 6b).

Tablo: 6a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ot verimine etkisi.

P	K	Dekara kuru ot verimi Kg. ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	K ₀	223.0	263.1	392.9	443.9	330.7c	
P ₀	K _{7.5}	207.6	287.6	435.3	487.3	354.5abc	
	K ₁₅	230.0	265.0	411.1	507.0	353.3abc	
Ortalama		220.2g	271.9f	413.1d	479.4bc		346.2b
	K ₀	198.8	284.7	356.6	510.8	337.7bc	
P ₄	K _{7.5}	216.9	304.5	437.9	535.1	373.6a	
	K ₁₅	205.7	293.7	470.0	488.9	364.6ab	
Ortalama		207.1g	294.3ef	421.5d	511.6ab		358.6ab
	K ₀	236.0	299.7	447.9	466.9	362.6abc	
P ₈	K _{7.5}	205.6	303.9	431.2	529.7	367.6ab	
	K ₁₅	191.3	326.0	443.0	540.8	375.3a	
Ortalama		211.0g	309.9ef	440.7d	512.5ab		368.5a
	K ₀	210.5	343.6	433.9	499.4	371.9a	
P ₁₂	K _{7.5}	231.7	291.6	473.9	522.5	379.9a	
	K ₁₅	201.4	256.2	434.0	574.8	366.6ab	
Ortalama		214.4g	297.1ef	447.3cd	532.2a		372.8a
Genel orta.		213.2d	293.3c	430.7b	508.9a		
	K ₀	214.8f	297.8e	407.8d	480.2b	351.1b	
	K _{7.5}	217.7f	296.9e	444.6c	518.6a	369.4a	
	K ₁₅	207.1f	285.2e	439.5cd	527.9a	365.0ab	
Ortalama		213.2d	293.3c	430.7b	508.9a		361.5

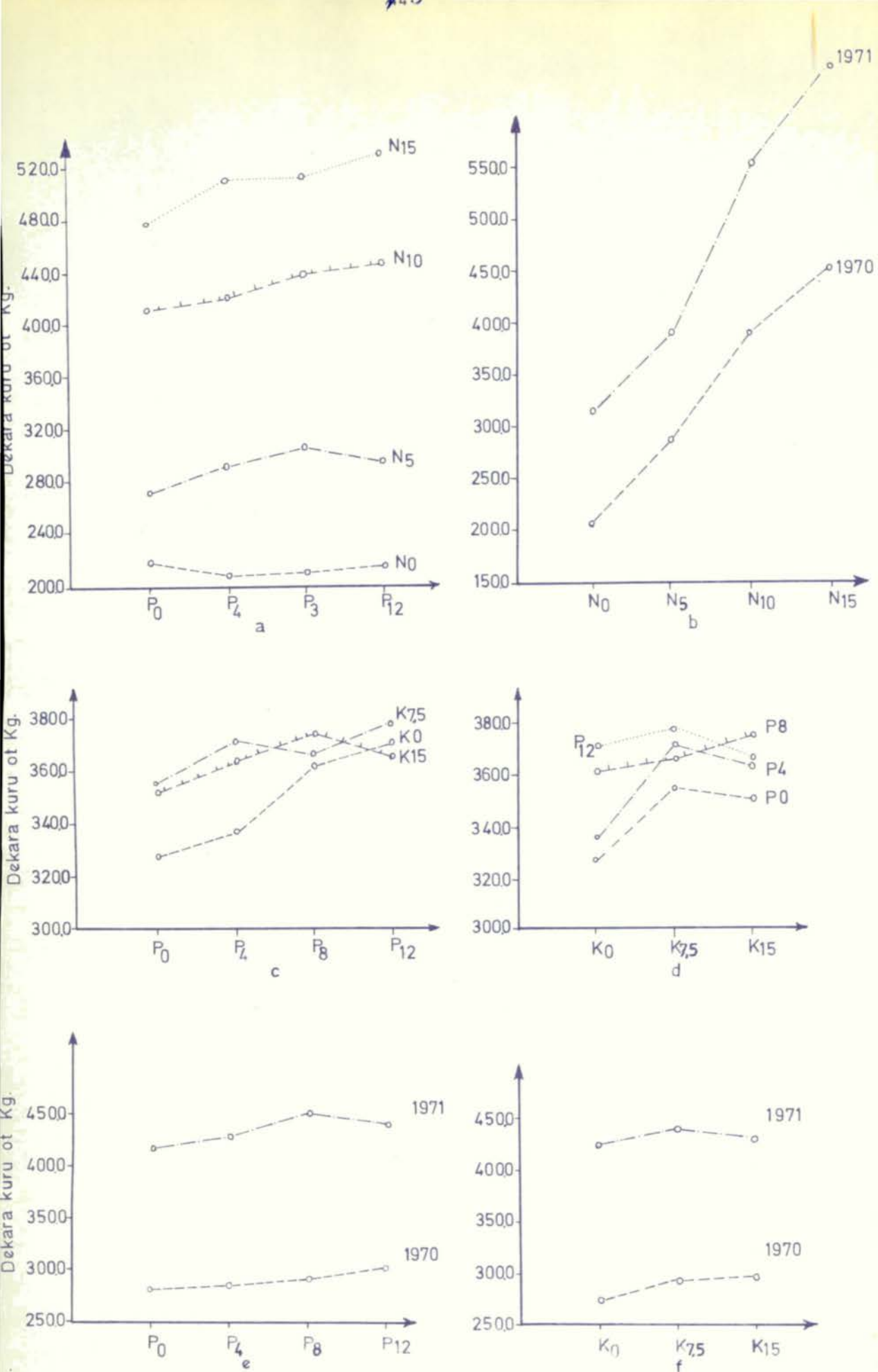
AÖF: N ve P için=18.7, K için=16.2, NxP için=37.3, NxK ve PxK için=32.2 Kg.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 5b- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak Tabii çayırın ot verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri
Genel	383	
Tekerrürler	3	23.49 ^{xx}
Aynı tekerrürdeki bloklar	12	5.20 ^x
Yıllar (Y)	1	451.10 ^{xx}
N- halleri	3	391.40 ^{xx}
a-N linear	1	1159.21 ^{xx}
b-N quadratic	1	0.01
c-N cubic	1	14.99 ^{xx}
P-halleri	3	3.09 ^x
a-P linear	1	8.89 ^{xx}
b-P quadratic	1	0.38
c-P cubic	1	0.01
K- halleri	2	3.00
a-K linear	1	3.23
b-K quadratic	1	2.78
NxP interaksyonu	9	0.84
NxK interaksyonu	6	1.74
PxK interaksyonu	6	0.65
NxY interaksyonu	3	9.62 ^{xx}
PxY interaksyonu	3	0.36
KxY interaksyonu	2	0.61
NxPxK interaksyonu	18	1.43
NxPxY interaksyonu	9	1.01
NxKxY interaksyonu	6	0.01
PxKxY interaksyonu	6	1.30
H a t a	291	

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

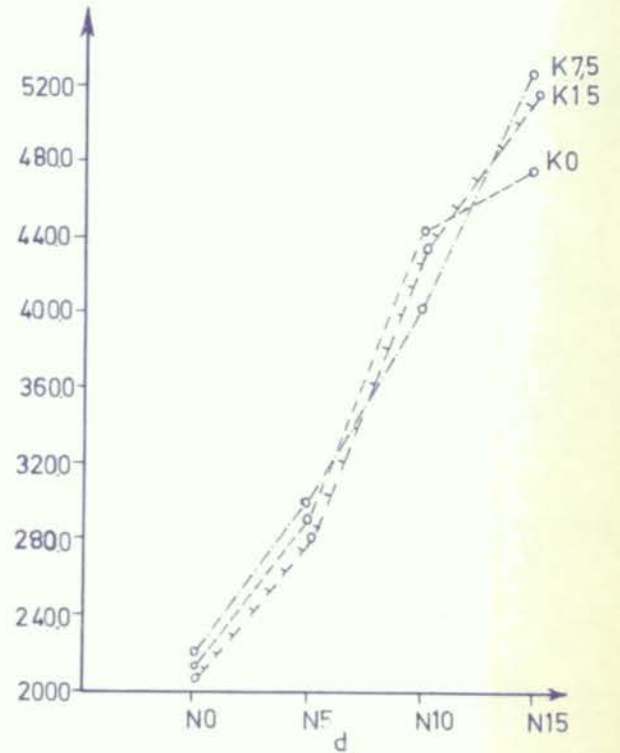
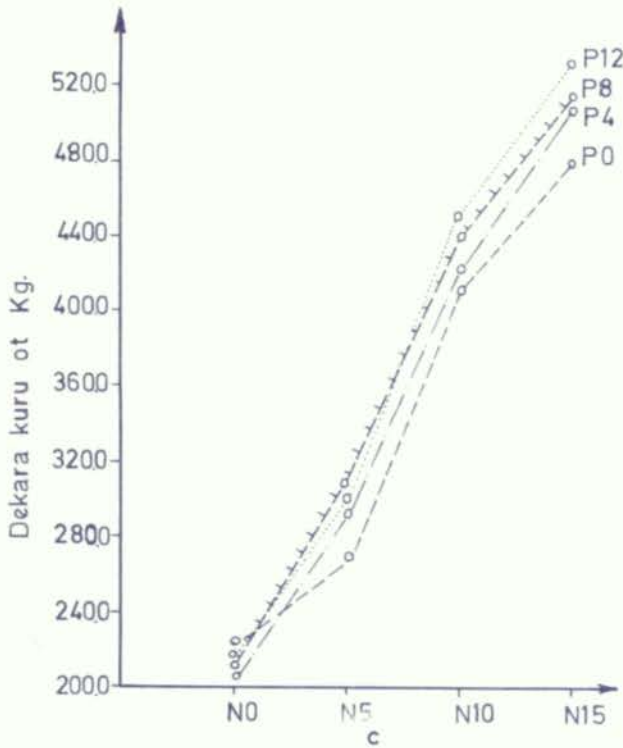
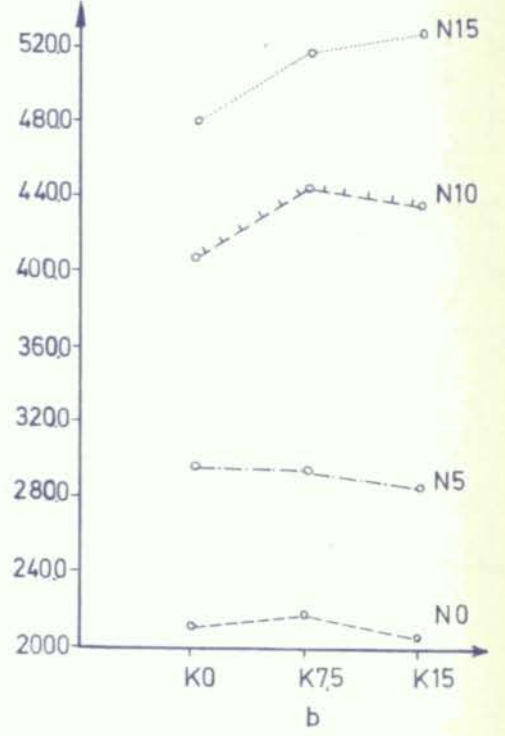
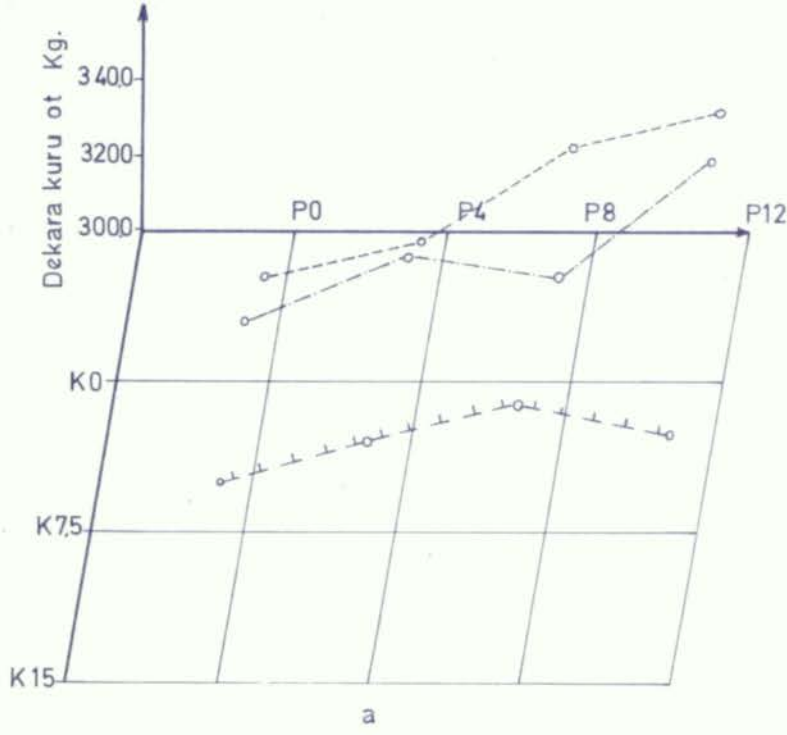


Grafik:1-Tabii çayırda (a) P'nin çeşitli N, (b) N'nin 1970 ve 1971 yıllarında, (c) P'nin çeşitli K, (d) K'nin çeşitli P, (e) P'nin, (f) K'nin 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimi.

Bütün gübre kombinasyonlarında verilen azot miktarı arttıkça ot veriminde de artış olmuştur. Bu durum, azotun ot verimindeki etkisinin Linear olduğunu ($F_{N1} = 1159.21$) göstermektedir. Fosfor ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerden elde edilen ortalama ot verimleri dekara sırası ile 213.2, 293.3, 430.7 ve 508.9 Kg. olmuştur. Tablo: 6a'da görüldüğü gibi bu verimler arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farktan (18.7 Kg.) daha büyüktür. Azotun etkisi bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde ortaya çıkmıştır. Hiç fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 223.0, 263.1, 392.9 ve 443.9 Kg. olmuştur. Buna karşılık; aynı azot dozlarının dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyumla birlikte uygulanmasında verim sırası ile 201.4, 256.2, 434.0 ve 574.8 Kg. olmuştur (Tablo: 6a). Burada görüldüyorki, dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri, fosfor ve potasyum verilen parsellerde, bu gübrelerin hiç verilmediği parsellere göre oldukça fazla olmuştur. Bu durum azotun yüksek dozlarının ot verimine daha fazla etkili olabilmesi için potasyum ve fosfora ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Grafik: 2c ve 2d).

Tablo: 6b'de görüldüğü gibi, azotun ot verimine olan kübik etkisi çok önemli ($F_{Nc} = 14.99$) olmuştur. Bu durum dekara verilen, 10 Kg. azotun birim dozunun ot verimine etkisinin, dekara 5 Kg. azotun birim dozunun etkisinden daha fazla olmasından ileri gelmektedir. Fosfor ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 5 ve 10 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 293.3 ve 430.7 Kg. olup aralarındaki fark 137.4 Kg.dır (Tablo: 6a). Buna karşılık, fosfor ve potasyumun azotsuz verildiği parsellerin ortalama ot verimi dekara 213.2 Kg.dır. Bu verimin dekara 5 Kg. azot dozunun verimi ile, arasındaki fark 80.1 Kg. olmuştur. Bu durum, değişik azot seviyelerinde birim azot dozunun ot verimine etkisinin değişik olduğunu gösterir.

Tablo: 6b'de görüldüğü gibi; fosforun ot verimine etkisi ($F_P = 3.09$) önemli ve Linear etkisi ise ($F_{P1} = 8.89$) çok önemli olmuştur. Diğer bir deyimle fosforun ot verimine etkisi doğrudan doğruya Linear olarak ortaya çıkmıştır. Tablo: 6a'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, azot ve po-



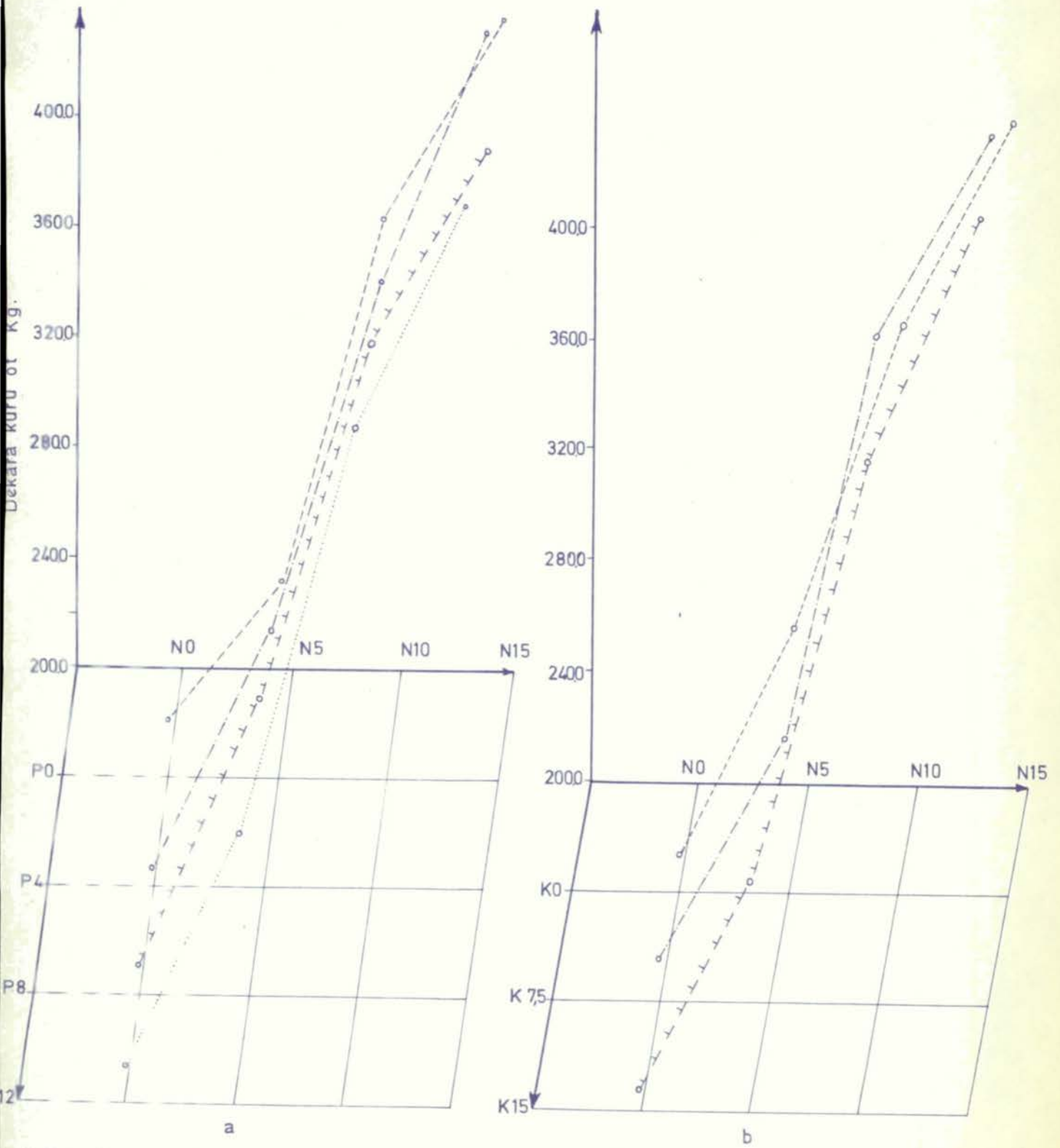
Grafik:2-Tabiî çayırdaki, (a) P x K'nin karşılıklı tesiri, (b) K'nin çeşitli N, (c) N'nin çeşitli P, (d) N'nin çeşitli K seviyelerindeki ot verimleri.

tasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak verilen değişik fosfor seviyelerinde, en yüksek ot verimi dekara 372.8 Kg. ile dekara 12 Kg. fosfor verilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile dekara 368.5, 358.6 ve 346.2 Kg. olmak üzere dekara sırası ile 8, 4 ve 0 Kg. fosfor verilen parseller takip etmiştir. Bu durum, diğer gübrelerle birlikte verildiği zaman, fosfor miktarı arttıkça ot veriminde de bir artış meydana geldiğini göstermektedir. Diğer gübreler, yani azot ve potasyum verilmediği zaman, dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri sırası ile dekara 223.0, 198.8, 236.0 ve 210.5 Kg. olup, burada fosforun ot verimini artırıcı bir etkisi görülmemektedir (Tablo: 6a ve Grafik: 1a ve 1c).

İki yılın ortalaması olarak da potasyumun ot verimine etkisi önemli ($F_F = 3.00$) olmamıştır. Azot ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 351.1, 369.4 ve 365.0 Kg. olmuştur (Tablo: 6a ve Grafik: 2b 1d). Dekara 7.5 Kg. potasyum verilen parselin ortalama verimi ile diğerleri arasındaki fark, potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (16.2 Kg.) büyük olup önemlidir. Bu durum potasyum için hesaplanan F değerinin ceteris değeri olan $F_c = 3.02$ 'ye çok yakın olmasındandır.

İki yılın ortalaması olarak denemede kullanılan gübrelerin ikili interaksiyonları önemsizdir (Tablo: 6b). Bu durumun nedeni, denemede kullanılan fosforlu ve potasyumlu gübrelerin ot verimine etkilerinin yüksek azot dozlarında görülmeleridir. Nitekim bu gübrelerin ot verimine olan etkileri sadece 15 Kg. azotla birlikte verildiği parsellerde önemli olmuştur (Grafik: 2a, 3a ve 3b).

Tablo: 6b'de görüldüğü gibi, yıllar^{la} fosfor, yıllarla potasyum interaksiyonları önemli değilken yıllarla azot arasındaki interaksiyon çok önemli ($F_{N \times Y} = 2.62$) olmuştur. Bu durum sadece azot uygulanan parsellerde kendisini bariz olarak göstermiştir. Dekara sadece 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri 1970 yılında dekara sırası ile 334.7 ve 322.4 Kg. (Tablo: 5a) iken, aynı parsellerin 1971 yılındaki ot verimleri 452.0 ve 556.4 Kg. (Tablo: 5b) olmuştur. Bu durum gösteriyorki; azotun dekara 10 Kg.lık dozu 15 Kg.lık doza göre 1970 yılında daha fazla, 1971



Şekil 3-Tabii çayırda, (a) N x P'nin, (b) N x K'nin karşılıklı tesiri.

yılında ise daha az verim hasıl etmiştir. Bundan dolayı yıllarla azot dozları arasındaki interaksiyon çok önemli çıkmıştır.

b) Tabii Mer'a

1) 1970 Yılı Verimleri: Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabii mer'anın 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimleri ve bunların yıllara göre yapılan varyans analizleri sırası ile Tablo: 7a, 7b ve 7c'de gösterilmiştir.

Tablo: 7a ve 7c'de gösterilen 1970 yılı verim ve varyans analizi değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi azotun tabii mer'anın ot verimine etkisi çok önemli ($F_N = 10.87$) olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot (N) verilen parsellerin ortalama ot verimi dekara sırası ile 86.7, 102.7, 111.6 ve 110.3 Kg. olmuştur. Bu ortalama verimlerin mukayesesinde, azot verilmeyen ve azot verilen parsellerin ot verimleri arasındaki farklılık azot içen hesaplanan asgari önemli farktan (9.3 Kg.) daha büyüktür. Bu durum da azotun 5 Kg.'ma kadar olan dozunun verime etkisi lineardir. Varyans analizinde azotun lineer etkisinin çok önemliliği ($F_{N1} = 27.46$) bunu teyid etmektedir. Bu yıl dekara 5 Kg. dan fazla azot mer'a ot verimini önemli oranda etkilememiştir. Varyans analizinde azotun kuadratik tesirinin önemliliği de ($F_{Nq} = 5.16$) bunu doğrulamaktadır. Denemede uygulanan azot miktarının ot verimine etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde görülmektedir. Fosfor ve potasyumsuz, sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 68.9, 103.1, 110.5 ve 112.3 Kg. olmuştur (Tablo: 7a). Fosfor ve potasyumsuz, sadece azot uygulamada da dekara 5 Kg. azot, ot verimini önemli şekilde artırmıştır.

Tablo: 7a ve 7c'de görüldüğü gibi 1970 yılında fosfor ve potasyunun ot verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübrelerin etkilerini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 0.92$ ve $F_K = 0.02$) önemli değildirler.

Denemede uygulanan azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarında hiç fosfor verilmeyen ve dekara 4, 8 ve 12 Kg. fosfor (P_2O_5) verilen parsellerin ortalama ot verimleri dekara sırası ile 101.6, 107.7, 99.9 ve

Tablo: 7a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'anın ot verimine etkisi.

P	K	Dekara kuru ot verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	68.9	103.1	110.5	112.3	98.7a	
P ₀	K _{7.5}	78.5	102.8	106.6	116.1	101.0a	
	K ₁₅	95.6	106.5	105.0	113.5	105.2a	
Ortalama		81.0d	104.1ab	107.4ab	114.0ab		101.6a
	K ₀	89.3	115.3	102.9	98.5	101.5a	
P ₄	K _{7.5}	114.5	105.1	121.8	106.3	111.9a	
	K ₁₅	88.4	109.8	107.3	132.8	109.6a	
Ortalama		97.4bcd	110.1ab	110.7ab	112.5ab		107.7a
	K ₀	87.1	110.1	103.6	102.1	100.7a	
P ₈	K _{7.5}	86.3	107.3	113.5	102.6	102.4a	
	K ₁₅	78.0	87.3	101.4	119.9	96.7a	
Ortalama		83.8cd	101.6bc	106.2ab	108.2ab		99.9a
	K ₀	92.3	98.4	132.4	114.3	109.4a	
P ₁₂	K _{7.5}	82.6	93.3	138.6	89.9	101.1a	
	K ₁₅	78.3	93.4	96.8	115.0	95.9a	
Ortalama		84.4cd	95.0bcd	122.6a	106.4ab		102.1a
Genel orta.		86.7b	102.7a	111.6a	110.3a		
	K ₀	84.4d	106.7abc	112.1ab	106.8abc	102.5a	
	K _{7.5}	90.5cd	102.1bc	120.2a	103.6abc	104.1a	
	K ₁₅	85.1d	99.2bcd	102.6bc	120.3a	101.9a	
Ortalama		86.7b	102.7a	111.6a	110.3a		102.8

AÖF: N ve P için=9.3, K için=8.4, NxP için=19.3, NxK ve PxK için=16.7 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 7b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'anın ot verimine etkisi.

P	K	Dekara kuru ot verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	72.0	114.6	159.3	179.5	131.4d	
P ₀	K _{7.5}	68.3	156.6	199.6	154.9	144.9cd	
	K ₁₅	64.4	160.6	172.6	214.5	153.0c	
Ortalama		68.2h	143.9f	177.2d	183.0cd		143.1c
	K ₀	96.5	140.4	235.8	190.4	165.8bc	
P ₄	K _{7.5}	89.9	157.8	199.0	215.5	165.6bc	
	K ₁₅	78.6	155.5	175.5	204.4	153.5c	
Ortalama		88.3gh	151.2ef	203.4bc	203.4bc		161.6bc
	K ₀	81.0	236.4	232.3	235.3	196.3a	
P ₈	K _{7.5}	136.0	151.5	195.5	244.4	181.9ab	
	K ₁₅	82.3	179.9	189.3	250.1	175.4ab	
Ortalama		99.8g	189.3cd	205.7bc	243.3a		184.4a
	K ₀	62.6	166.8	168.6	202.9	150.2cd	
P ₁₂	K _{7.5}	70.0	168.5	291.1	201.0	182.7ab	
	K ₁₅	89.5	174.5	223.9	246.9	183.7ab	
Ortalama		74.0h	169.9de	227.9ab	216.9b		172.2ab
Genel orta.		82.6c	163.6b	203.5a	211.7a		
	K ₀	74.9e	164.5d	199.0c	202.0bc	160.1a	
	K _{7.5}	94.2e	158.6d	221.3ab	204.0bc	169.5a	
	K ₁₅	78.7e	167.6d	190.3c	229.0a	166.2a	
Ortalama		82.6c	163.6b	203.5a	211.7a		165.4

AÖF: N ve P için=12.2, K için=10.5, NxP için=24.3, NxK ve PxK için=21.2 Kg.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 7c- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii mer'anın ot verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri	
		Yıllar	
		1970	1971
Genel	191		
Tekerrürler	3	1.39	3.72 ^x
Aynı tekerrürdeki blok. 12		1.10	9.33 ^{xx}
N- halleri	3	10.87 ^{xx}	177.81 ^{xx}
a-N linear	1	27.46 ^{xx}	466.30 ^{xx}
b-N quadratic	1	5.16 ^x	66.96 ^{xx}
c-N cubic	1	0.01	0.17
P- halleri	3	0.92	15.84 ^{xx}
a-P linear	1	0.16	30.93 ^{xx}
b-P quadratic	1	0.31	13.16 ^{xx}
c-P cubic	1	2.30	3.44
K- halleri	2	0.02	1.66
a-K linear	1	0.01	1.73
b-K quadratic	1	0.27	1.58
NxP interaksyonu	9	0.96	2.09 ^x
a-N ₁ P ₁	1	0.01	4.91 ^x
b-N ₁ P _q	1	1.59	0.17
c-N ₁ P _c	1	0.64	0.19
d-N _q P ₁	1	0.80	1.74
e-N _q P _q	1	0.13	3.55
f-N _q P _c	1	0.01	0.53
g-N _c P ₁	1	4.48 ^x	0.01
h-N _c P _q	1	0.60	0.69
i-N _c P _c	1	0.41	7.04 ^{xx}
NxK interaksyonu	6	1.55	2.90 ^x
a-N ₁ K ₁	1	0.67	1.01
b-N ₁ K _q	1	1.17	1.32
c-N _q K ₁	1	2.40	3.36
d-N _q K _q	1	1.54	0.64
e-N _c K ₁	1	0.06	1.32
f-N _c K _q	1	3.43	9.71 ^{xx}
PxK interaksyonu	6	0.83	3.70 ^{xx}
a-P ₁ K ₁	1	3.57	0.01
b-P ₁ K _q	1	0.01	0.39
c-P _q K ₁	1	0.41	19.30 ^{xx}
d-P _q K _q	1	0.72	0.51
e-P _c K ₁	1	0.19	0.42
f-P _c K _q	1	0.01	1.56
H a t a	147		

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

102.1 Kg. olmuştur. Bu ortalama verimler arasındaki farklar, fosforun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (9.3 Kg.) daha küçüktürler (Tablo: 7a).

Azotlu ve fosforlu gübrelerin hiç potasyum verilmeyen ve dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyum (K_2O) uygulanan parsellerdeki ortalama verimleri dekara sırası ile 102.5, 104.1 ve 101.9 Kg. olmuştur. Bu ortalama verimler arasındaki farklarda potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (8.4 Kg.) küçük olup önemli değildirler (Tablo: 7a).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve fosforla potasyum arasındaki interaksyonlar ($F_{N \times P} = 0.96$, $F_{N \times K} = 1.55$ ve $F_{P \times K} = 0.83$) önemli çıkmamıştır (Tablo: 7c). Yalnız azotun kübik, fosforun linear interaksyonu ($F_{N \times P^3} = 4.48$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemlidir. İkili gübre interaksyonları önemli çıkmadığına göre, birlikte uygulanan gübreler karşılıklı olarak birbirlerinin tesirini etkilememişlerdir. Örnek olmak üzere, potasyumlu gübrelerin ortalaması olarak, dekara 5 Kg. azota ilâveten 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 104.1, 110.1, 101.6 ve 95.0 Kg. olup, bu ortalamalar arasındaki farklılık $N \times P$ için hesaplanan asgari önemli farktan (19.3 Kg.) daha küçüktür. Dekara 15 Kg. azotun aynı fosfor seviyeleri ile birlikte verildiği parsellerin ot verimi ise dekara sırası ile 114.0, 112.5, 108.2 ve 106.4 Kg. olmuştur. Bu verim değerleri arasındaki farklılık da önemsizdir.

Azotla potasyum arasındaki interaksyon için de durum aynıdır. Fosforlu gübrelerin ortalaması olarak dekara 5 Kg. azota ilâveten 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 106.7, 102.1 ve 99.2 Kg. olup, verimler arasındaki farklılık $N \times K$ için hesaplanan asgari önemli farktan (16.7 Kg.) daha küçüktürler. Aynı potasyum seviyelerinin dekara 15 Kg. azot ile uygulandığı parsellerin ot verimleri ise sırası ile 106.8, 103.6 ve 120.3 Kg. olmuştur. Burada da, azotun verime olan etkisi; azota ilâve olarak verilen potasyum tarafından önemli şekilde etkilenmemiştir (Tablo: 7a). Fosforla potasyum arasındaki interaksyon için de durum aynıdır. Azota ilâve olarak verilen fosfor ve potasyumun bütün seviyelerinde ortalama ot verimleri arasındaki farklılık, bu gübrelerin etkilerini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (16.7 Kg.) küçük olup önemsizdirler (Tablo: 7a).

2) 1971 Yılı Verimleri: Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı tabii toprakta parsellerinden 1971 yılında elde edilen ot verimleri ve bunların varyans analizleri sırası ile Tablo: 7b ve 7c'de gösterilmiştir. Denemede uygulanan gübrelerden azot ve fosforun ot verimine etkileri ($F_N = 177.81$, $F_P = 15.84$) potasyumun etkisi ise ($F_K = 1.66$) önemsiz olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve edilen azotta en yüksek ortalama verim dekara 211.7 Kg. ile en yüksek azot dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile dekara 203.5, 163.6 ve 82.6 Kg. olmak üzere dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen ve hiç azot verilmeyen parsellerin verimleri takip etmiştir. Dekara 10 ve 15 Kg. azot dozunun ortalamaları arasındaki fark azot için hesaplanan asgari önemli farktan (12.2 Kg.) küçük, diğer ortalamalar arasındaki farklılık ise büyüktür. Bu durumda azotun 10 Kg.'ma kadar olan dozunun ot verimine etkisi lineardır. Varyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli ($F_{N1} = 466.30$) çıkması bu durumu teyid etmektedir. Azotun 10 ve 15 Kg.lık dozlarının verim ortalamaları arasındaki farklılığın önemli olmayışı, bu gübrenin 15 Kg.lık dozunun ot verimini 10 Kg.lık doza göre daha fazla etkilemediğini gösterir. Varyans analizinde azotun kuadratik etkisinin çok önemli ($F_{Nq} = 66.96$) oluşu da, bu hükmü doğrulamaktadır (Tablo: 7b).

Fosforun ot verimine çok önemli olan etkisi, Linear ve kuadratik tesirlerde de çok önemli ($F_{P1} = 30.93$, $F_{Pq} = 13.16$) olarak ortaya çıkmıştır. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâveten dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerin dekara 184.4 Kg. olan ortalama verimi, fosforlu gübre kombinasyonlarında en yüksek verim değeridir. Dekara 12 ve 4 Kg. fosfor verilen ve hiç fosfor verilmeyen parsellerin ortalama verimleri ise dekara sırası ile 172.2, 161.6 ve 143.1 Kg. olmuştur. Bu ortalama verimler fosfor için hesaplanan asgari önemli farka (12.2Kg.) göre gruplandırıldığı zaman hiç fosfor verilmeyen ve dekara 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimi ayrı ayrı gruba girmişlerdir. Bu durumda; fosforun dekara 8 Kg.'ma kadar olan dozlarının ot verimine etkisi lineardır. Varyans analizinde fosforun linear etkisinin çok önemli çıkması bu durumu teyid etmektedir. Aynı zamanda dekara 12 Kg.lık fosfor dozu verimi önemli şekilde etkilememiştir. Bu durum da varyans analizinde fosforun kuadratik tesirinin çok önemli çıkmasına sebep olmuştur (Tablo: 7b).

Tablo: 7b ve 7c'de görüldüğü gibi potasyumun ot verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 160.1, 169.5 ve 166.2 Kg. olmuştur. Bu ortalama değerler arasındaki farklılık potasyumun etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farktan (10.5 Kg.) küçük olup önemli değildir.

Denemede uygulanan gübrelerden azotla fosfor arasındaki ikili etkileşim önemli ($F_{N \times P} = 2.09$) olmuştur. Potasyuma ilâveten dekara 15 Kg. azotun ve 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosforun birlikte verildiği parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 183.0, 203.4, 243.3 ve 216.9 Kg. olmuştur. Aynı gübrelerin dekara 10 Kg. azot dozundaki verimleri dekara sırası ile 177.2, 203.4, 205.7 ve 227.9 Kg. dır. Bu verimler, $N \times P$ 'nin etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farka (24.3 Kg.) göre gruplandırıldığı zaman, azotla birlikte verilen fosforun, azotun verime olan etkisini daha da artırdığı görülmüştür. Nitekim varyans analizinde azot ve fosforun Linear ve kübik etkileri etkileşimlerinin ($F_{N \times P_1} = 4.91$ ve $F_{N \times P_2} = 7.04$) önemliliği bu durumu doğrulamaktadır (Tablo: 7b).

Azotla potasyum arasındaki etkileşim de ($F_{N \times K} = 2.90$) önemlidir. Bu tesir azotun kübik, potasyumun kuadratik etkilerinin etkileşimlerinde çok önemli ($F_{N \times K_1} = 9.71$) olarak ortaya çıkmıştır. Fosfora ilâve olarak dekara 5 Kg. azot ve 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 164.5, 158.6 ve 167.6 Kg. olmuştur. Aynı potasyumun dekara 10 Kg. azot dozundaki ot verimi dekara sırası ile 199.0, 221.3 ve 190.3 Kg. iken, 15 Kg. azotta 202.0, 204.0 ve 229.0 Kg. olmuştur. Bu durum; azotun yüksek dozlarında, ilâve olarak verilen potasyumun ot verimini önemli şekilde etkilediğini göstermektedir (Tablo: 7b).

Fosfor ve potasyum arasındaki ikili etkileşim de çok önemli ($F_{P \times K} = 3.70$) olmuştur. Bu etki fosforun kuadratik potasyumun Linear etkileri etkileşimlerinde çok önemli ($F_{P \times K_1} = 19.30$) olarak ortaya çıkmıştır. Azota ilâve olarak, dekara 4 Kg. fosfor ile, 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimi dekara sırası ile 165.8, 165.6 ve 153.5 Kg. olmuştur. Aynı gübrelerin dekara 12 Kg. fosfor dozundaki ot verimi dekara sırası ile 150.2, 182.7 ve 183.7 Kg. dır. Bu ortalama verimler, $P \times K$

nın tesirini göstermek için hesaplanan asgari önemli farka (21.2 Kg.) göre mukayese edildiği zaman potasyumun dekara 12 Kg. fosfor verildiğinde verime olan tesirini önemli şekilde etkilediği görülmüştür (Tablo: 7b).

Dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 72.0, 114.6, 159.3 ve 179.5 Kg. olmuştur. Azot yerine 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri ise 72.0, 96.5, 81.0 ve 62.6 Kg. olarak tesbit edilmiştir. Aynı azot dozlarının dekara 8 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum ile birlikte verildiği parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 136.0, 151.5, 195.5 ve 244.4 Kg. olmuştur. Bu duruma göre; ilâve olarak verilen fosfor ve potasyum, azotun ot verimine olan etkisini daha da artırmaktadır. Bu durum ve ikili gübre etkileşimlerinin önemli çıkması azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tabii mer'alara birlikte verilmesinin gerektiğini göstermektedir.

3) 1970 ve 1971 Yılları Verim Ortalamaları: Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin değişik kombinasyonlarının verildiği tabii mer'a parsellerinin 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimlerinin ortalamaları ile iki yıllık ^{analizi} varyans/sırası ile Tablo: 8a ve 8b'de gösterilmiştir. Tablo: 8b'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tabii mer'anın ot verimi bakımından yıllar arasında çok önemli ($F_Y = 429.79$) farklar ortaya çıkmıştır (Grafik: 4d, 4e ve 4f). En yüksek verim her iki yılda da dekara 10 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerden alınmıştır. Bu parsellerin 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimleri dekara sırası ile 138.6 ve 291.1 Kg. dir. En düşük ot verimleri ise 1970 yılında dekara 68.9 Kg. ile hiç gübre verilmeyen, 1971 yılında 62.6 Kg. ile sadece dekara 12 Kg. fosfor verilen parsellerden alınmıştır (Tablo: 7a ve 7b). Bütün gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerin ortalama ot verimleri 1970 yılında 102.8 Kg. iken, 1971 yılında 165.4 Kg. olmuştur. İki yıllık ortalama ot verimleri arasında 62.6 Kg. gibi büyük bir fark mevcuttur. Bütün gübre kombinasyonlarında ot veriminin 1971 yılında 1970 yılına göre daha fazla olmasının nedeni 1971 yılında yağışın fazlalığına ve bu yağışın Mart ve Nisan aylarında bir önceki yıla oranla daha fazla olmasına bağlanabilir.

Her iki yılın ortalama verimleri üzerinden yapılan varyans analizine göre azot ve fosforun ot verimine etkisi çok önemli ($F_N = 133.61$, $F_P = 6.08$), potasyumun etkisi ise önemsiz ($F_K = 1.10$) olmuştur.

Tablo: 3a- Geçitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabif mer'a-
nın ot verimine etkisi.

P	K	Dekara kuru ot verimi Kg. ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	K ₀	70.5	108.9	134.9	145.9	115.1d	
P ₀	K _{7.5}	73.4	129.7	153.1	135.5	122.9cd	
	K ₁₅	80.0	133.6	138.8	164.0	129.1bcd	
Ortalama		74.6h	124.1f	142.3cde	148.5bcd		122.4b
	K ₀	92.9	127.9	169.4	144.5	133.7bc	
P ₄	K _{7.5}	102.2	131.5	160.4	160.9	138.8ab	
	K ₁₅	83.5	132.7	141.4	168.6	131.6bc	
Ortalama		92.9g	130.7ef	157.1bc	158.0bc		134.7a
	K ₀	84.1	173.3	168.0	168.7	148.5a	
P ₈	K _{7.5}	111.2	129.4	154.5	173.5	142.2ab	
	K ₁₅	80.2	133.6	145.4	185.0	136.1ab	
Ortalama		91.8c	145.4bcde	156.0bc	175.7a		142.3a
	K ₀	77.5	132.6	150.5	158.6	129.8bcd	
P ₁₂	K _{7.5}	76.3	130.9	214.9	145.5	141.9ab	
	K ₁₅	83.9	134.0	160.4	181.0	139.8ab	
Ortalama		79.2gh	132.5def	175.3a	161.7ab		137.2a
Genel orta.		84.6c	133.1b	157.6a	161.0a		
	K ₀	79.6e	135.6cd	155.7ab	154.4b	131.3a	
	K _{7.5}	92.3e	130.3d	170.7a	153.8b	136.8a	
	K ₁₅	81.9e	133.4cd	146.5bc	174.6a	134.1a	
Ortalama		84.6c	133.1b	157.6a	161.0a		134.1

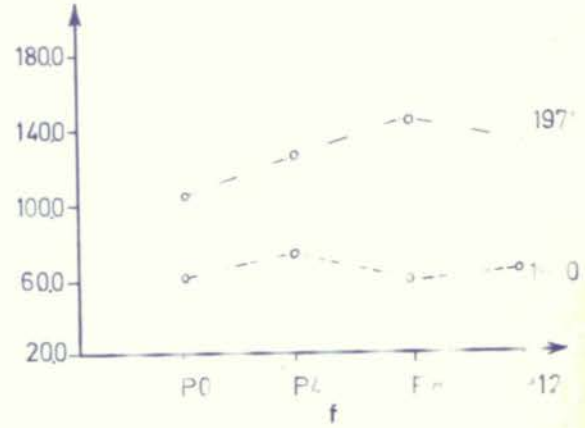
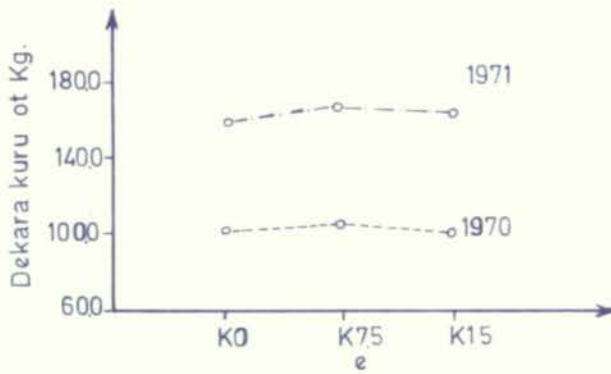
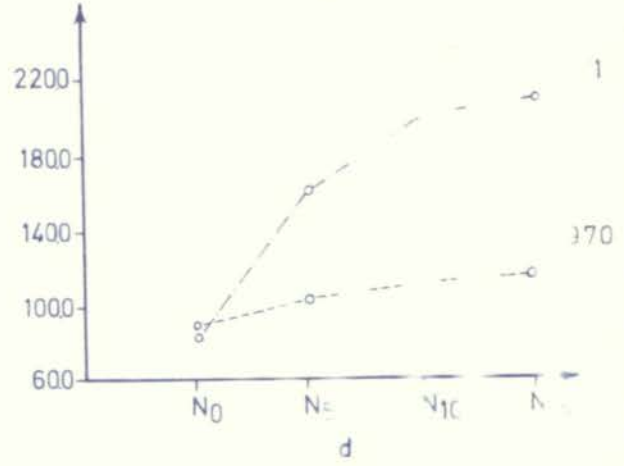
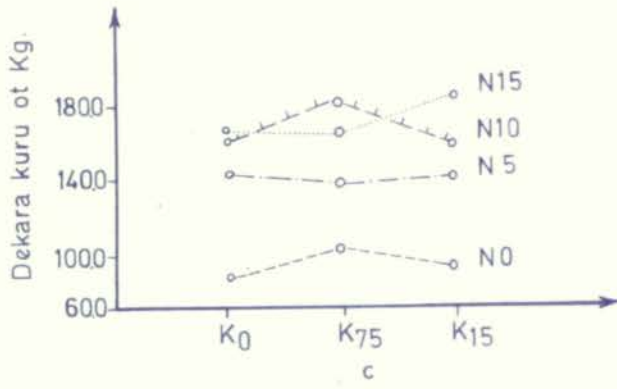
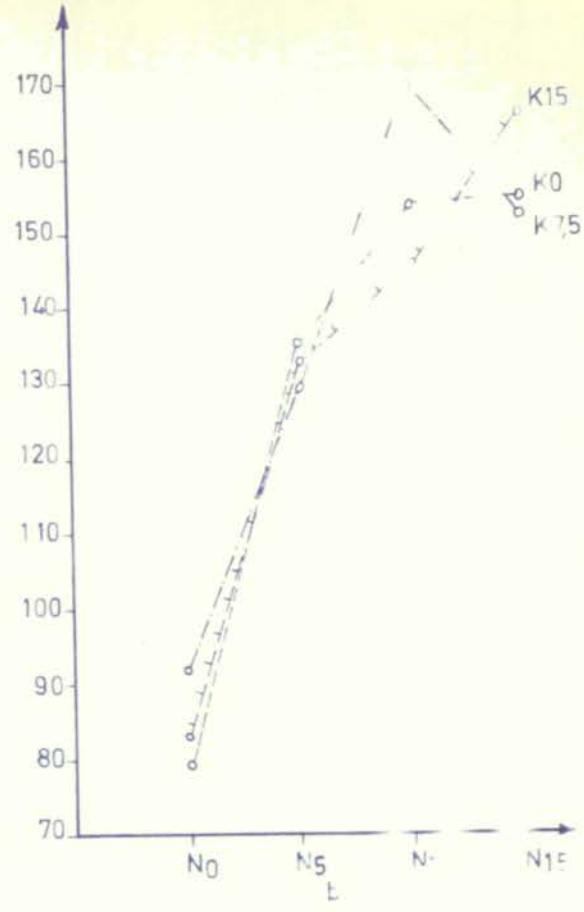
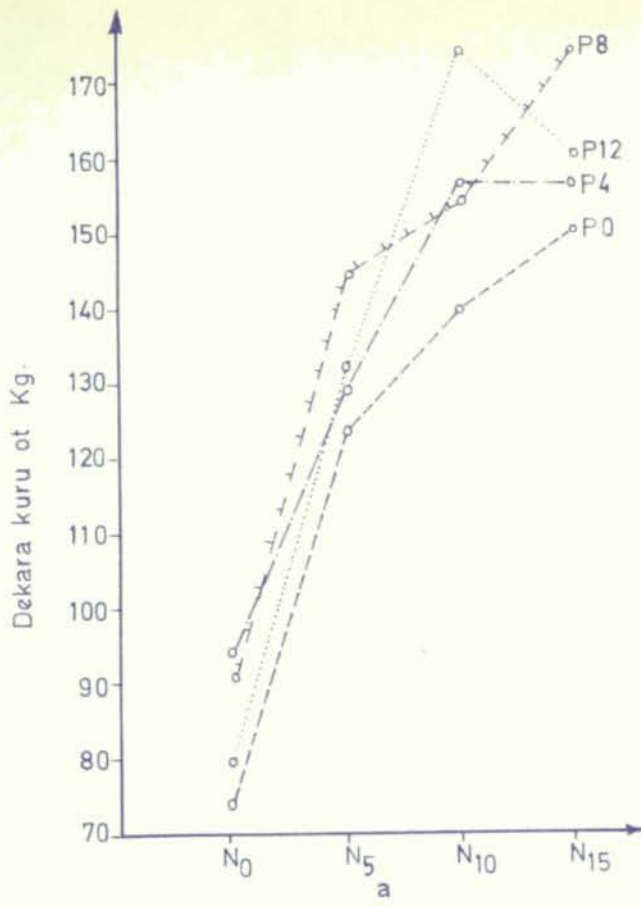
AÖF: N ve P için=8.4, K için=7.3, NxP için=16.8, NxK ve PxK için=14.5 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 8b- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'anın ot verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbet varyant	F değerleri
Genel	383	
Tekerrürler	3	2.23
Aynı tekerrürdeki bloklar	12	7.21 ^{xx}
Yıllar (Y)	1	429.79 ^{xx}
N- halleri	3	133.61 ^{xx}
a-N linear	1	348.37 ^{xx}
b-N quadratic	1	52.37 ^{xx}
c-N cubic	1	0.01
P- halleri	3	6.08 ^{xx}
a-P linear	1	14.43 ^{xx}
b-P quadratic	1	8.70 ^{xx}
c-P cubic	1	0.22
K- halleri	2	1.10
a-K linear	1	0.72
b-K quadratic	1	1.47
NxP interaksyonu	9	1.87
a-N ₁ P ₁	1	2.40
b-N ₁ P _q	1	1.04
c-N ₁ P _c	1	0.60
d-N _q P ₁	1	2.17
e-N _q P _q	1	2.48
f-N _q P _c	1	0.30
g-N _c P ₁	1	1.46
h-N _c P _q	1	1.08
i-N _c P _c	1	5.24 ^x
NxK interaksyonu	6	3.69 ^{xx}
a-N ₁ K ₁	1	1.44
b-N ₁ K _q	1	2.11
c-N _q K ₁	1	4.93 ^x
d-N _q K _q	1	1.68
e-N _c K ₁	1	0.96
f-N _c K _q	1	11.05 ^{xx}
PxK interaksyonu	6	1.77
a-P ₁ K ₁	1	0.93
b-P ₁ K _q	1	0.14
c-P _q K ₁	1	7.93 ^{xx}
d-P _q K _q	1	0.01
e-P _c K ₁	1	0.52
f-P _c K _q	1	1.07
NxY interaksyonu	3	60.45 ^{xx}
PxY interaksyonu	3	9.48 ^{xx}
KxY interaksyonu	2	0.75
NxPxK interaksyonu	18	0.45
NxPxY interaksyonu	9	0.97
NxKxY interaksyonu	6	0.37
PxKxY interaksyonu	6	2.67 ^x
H a t a	291	

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre .
önemlidirler.



Grafik 4- Tabii mer'ada, (a) N'nin çeşitli P, (b) P'nin çeşitli K, (c) K'nin çeşitli N seviyelerinde dek (d) N'nin, (e) K'nin (f) P'nin 1970 ve 1971 yıllarındaki ot verimleri

Azotun ot verimine çok önemli olan etkisi Linear ve quatratik etki-lerde de çok önemli ($F_{N1} = 348.37$, $F_{Nq} = 52.37$) olarak ortaya çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimleri dekara sırası ile 84.6, 133.1, 157.6 ve 161.0 Kg. olmuştur. Bu verimler arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farkla (8.4 Kg.) mukayese edildiği zaman, dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimleri arasındaki farkın önemli olmadığı, diğer ortalamalar arasındaki farklılığın ise önemli olduğu görülmüştür. Bu durumda; dekara 10 Kg.'ma kadar olan azotun ot verimine etkisi lineardır. Dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimlerinin aynı gruba girmesi ise azotun quatratik etkisini göstermektedir. Azotun etkisi bütün gübre kombinasyonlarında aşağı yukarı aynıdır (Grafik: 4a ve 4b). Fakat fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot uygulanan parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 70.5, 108.9, 134.9 ve 145.9 Kg. olmuştur. Bu durum, azotun diğer gübrelerle birlikte verilmesi halinde ot verimine daha etkili olduğunu göstermektedir.

İki yıllık verimin birlikte değerlendirilmesinde fosforun ot verimine çok önemli olan etkisi Linear ve quatratik tesirlerinde de çok önemli ($F_{P1} = 14.43$, $F_{Pq} = 8.70$) olmuştur. Azot ve potasyumlu gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak; en yüksek ot verimi dekara 142.3 Kg. olmak üzere dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerden elde edilmiştir. Dekara 12 ve 4 Kg. fosfor verilen ve hiç fosfor verilmeyen parsellerin ortalama ot verimleri ise dekara sırası ile 137.2, 134.7 ve 122.4 Kg. olmuştur. Bu değerler fosfor için hesaplanan asgari önemli farkla (8.4 Kg.) mukayese edildiği zaman, fosfor verilen ve verilmeyen parsellerin verimleri arasındaki farklılık önemli çıkmıştır. Bu duruma göre; tabii mer'anın ot verimini dekara 8 Kg.'ma kadar olan fosfor Linear olarak etkilemiştir. Daha fazla fosforlu gübrenin verilmesi verimde önemli değişiklik göstermemiştir. Varyans analizinde fosforun quatratik etkisinin önemliliği bu durumu doğrulamaktadır (Grafik: 5d ve 5f).

İki yılın ortalaması olarak, potasyumun ot verimine etkisi önemli olmamıştır. Azot ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ortalama verimleri dekara

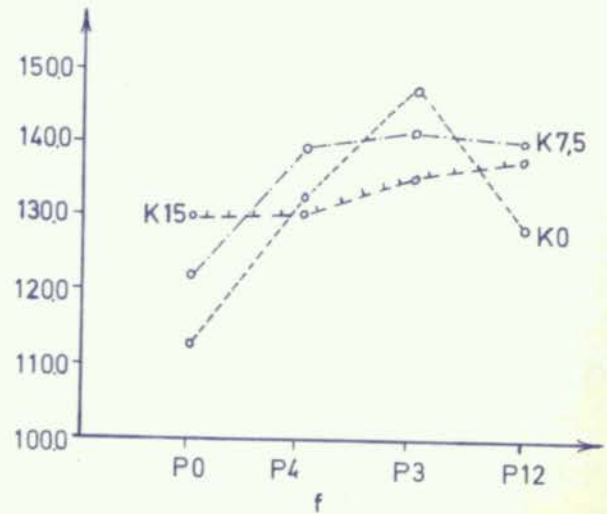
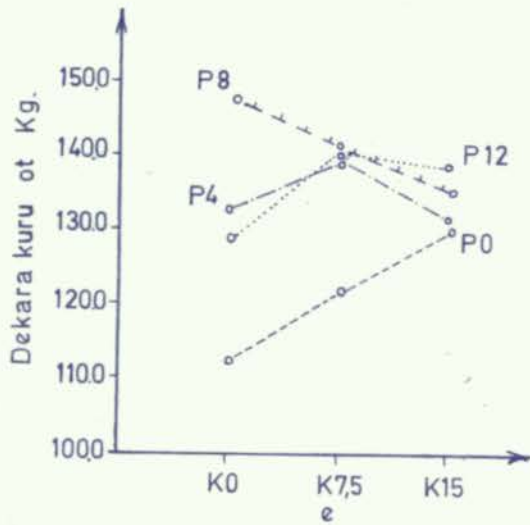
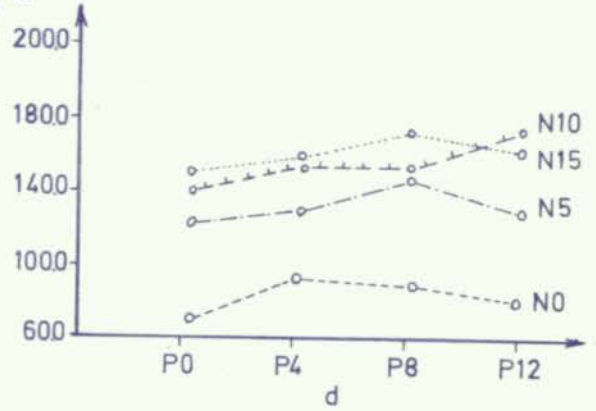
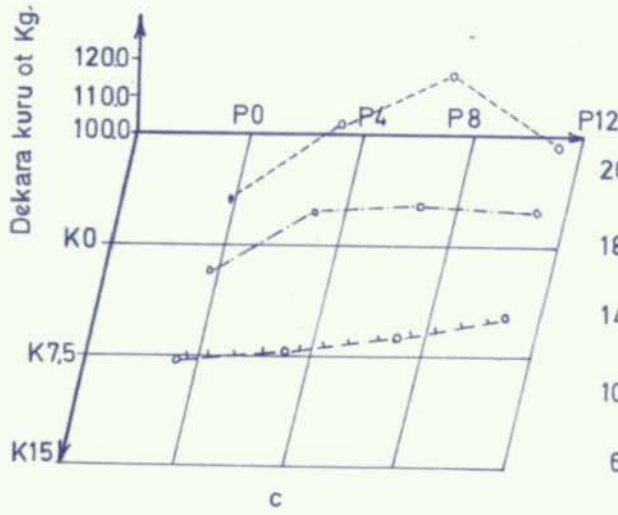
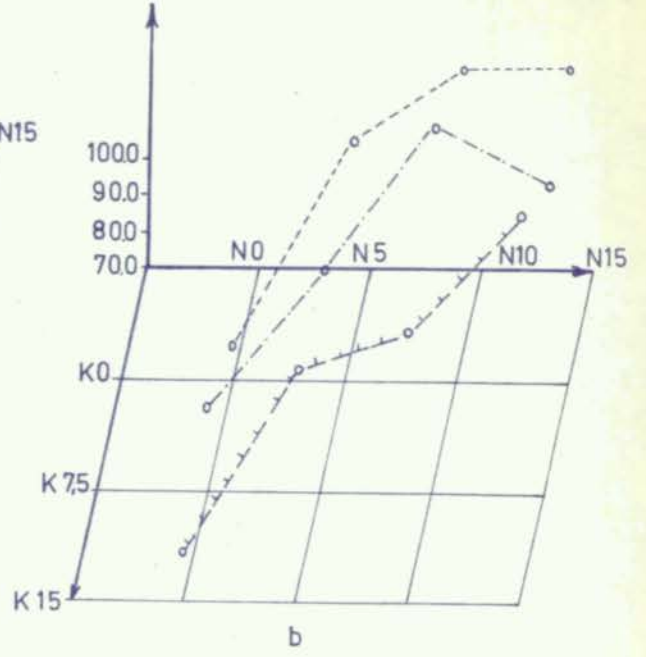
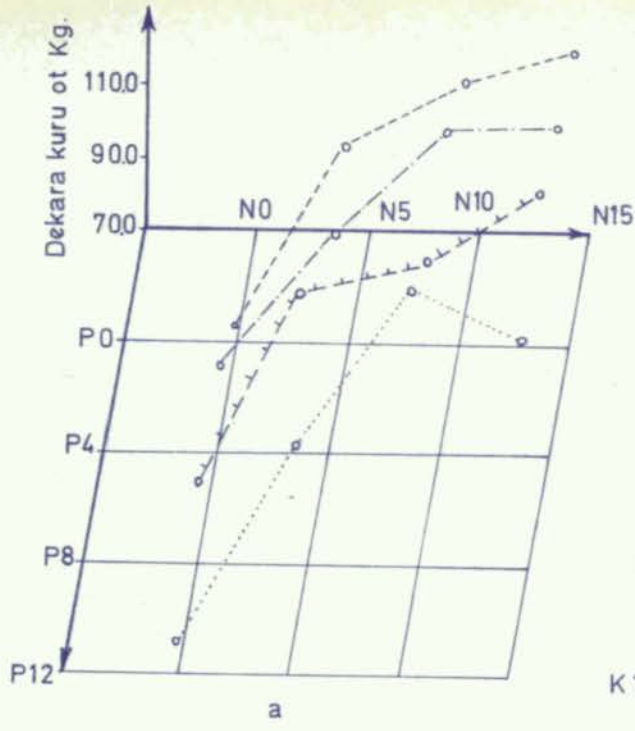
sırası ile 131.3, 136.8 ve 134.1 Kg. olup aralarındaki farklar önemli değildir (Tablo: 8a ve Grafik: 4c ve 5e).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, fosforla potasyum arasındaki interaksionlar ($F_{N \times P} = 1.87$, $F_{P \times K} = 1.77$) önemsiz, azotla potasyum interaksionu ise ($F_{N \times K} = 3.69$) çok önemli çıkmıştır (Grafik: 5a, 5b, 5c).

Azotla fosfor arasındaki interaksionun önemli olmaması düşük gübre dozlarında görülmektedir. Variyans analizinde azot ve fosforun kübik etkilerini interaksionu önemli ($F_{N \times P \times K} = 5.24$) çıkmıştır. Tablo: 8a incelendiği zaman azot ve fosforun yüksek dozlarının mer'anın ot verimini karşılıklı olarak etkiledikleri görülür. Örnek olmak üzere: Potasyumlu gübrelerin ortalaması olarak dekara 10 Kg. azota ilâveten 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 142.3, 157.1, 156.0 ve 175.3 Kg. olmuştur. Dekara 15 Kg. azotun aynı fosfor seviyeleri ile birlikte verildiği parsellerin verimleri ise dekara sırası ile 148.5, 158.0, 175.7 ve 161.7 Kg. dir. Bu ortalama verimler $N \times P$ için hesaplanan asgari önemli farka (16.8 Kg.) göre sınıflandırıldığı zaman azot ve fosforun yüksek dozlarındaki verimlerin ayrı bir grup teşkil ettiği görülür (Tablo: 8a, Grafik: 4a).

Azotla potasyumun önemli olan interaksionu, azotun kuadratik, potasyumun Linear ve azotun kübik, potasyumun kuadratik etkileri interaksionun da ($F_{N \times K} = 4.93$, $F_{N \times K \times P} = 11.05$) çok önemli çıkmıştır (Grafik: 4b ve 4c). Fosforlu gübrelerin ortalaması olarak dekara 10 Kg. azota ilâveten 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 155.7, 170.7 ve 146.5 Kg. olmuştur. Aynı potasyum seviyelerinin fosfora ilâveten dekara 15 Kg. azot dozundaki ot verimleri dekara sırası ile 154.4, 153.8 ve 174.6 Kg. dir. Bu ortalama verimler $N \times K$ için hesaplanan asgari önemli farkla (14.5 Kg.) mukayese edildiği zaman, her iki grup ortalama verimler arasındaki farklılığın önemli olduğu görülür (Tablo: 8a). Bu durum azotlu ve potasyumlu gübrelerin mer'a ot verimini yüksek dozlarında karşılıklı olarak etkilediklerini göstermektedir (Grafik: 5b).

Fosforla potasyum arasındaki interaksion önemsiz iken fosforun kuadratik potasyumun Linear etkilerinin interaksionu çok önemli ($F_{P \times K} = 7.93$) çıkmıştır. Bu durum azotun ortalaması olarak dekara 7.5 Kg. potas-



Grafik:5-Tabii m r'ada, (a) N x P'nin (b) N x K'nın, (c) P x K'nın karşılıklı tesiri, (d) P'nin  esitli N, (e) K'nın  esitli P, (f) P'nin  esitli K seviyelerindeki ot verimleri.

yuma ilâveten 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimlerinde görülmektedir. Bu parsellerin verimleri dekara sırası ile 122.9, 138.8, 142.2 ve 141.9 Kg. olmuştur. Burada fosfor verilmeyen ve fosfor verilen parsellerin verimleri arasındaki farklılık fosfor ve potasyumun karşılıklı etkilerini göstermek için hesaplanan asgari önemli farktan (14.5 Kg.) büyüktürler (Grafik: 5c, 5e, 5f).

Gübrelerin yıl ile olan ilişkileri azot ve fosforda çok önemli ($F_{N \times Y} = 60.45$ ve $F_{P \times Y} = 9.48$) potasyumda önemsiz ($F_{K \times Y} = 0.75$) çıkmıştır. Yıllarla azot arasındaki interaksiyon hiç fosfor ve potasyum verilmeyen parsellerde bariz olarak görülmektedir. Hiç fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimleri 1970 yılında sırası ile 110.5 ve 112.3 Kg. (Tablo: 7a) iken, aynı parsellerin 1971 yılındaki ot verimleri sırası ile 159.3 ve 179.5 Kg. (Tablo: 7b) olmuştur. Bu durum, gösteriyorki diğer gübreler verilmediği zaman yüksek dozlarda verilen azotun, ot verimine etkisi 1971 yılında fazla olduğu halde, 1970 yılında bu dozların verimleri arasındaki fark önemli değildir (Grafik: 4d).

Fosforla yıl arasındaki interaksiyonun önemliliği ise azot ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak verilen fosforun etkisinde görülmüştür. Azot ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ot verimleri arasındaki farklılık 1970 yılında önemsiz iken, 1971 yılında aynı parsellerin verimleri arasında önemli farklılık görülmüştür (Tablo: 7a ve 7b, Grafik: 4f).

Üçlü interaksiyonlardan sadece $P \times K$ 'nin yıl ile olan ilişkisi önemli ($F_{P \times K \times Y} = 2.67$) olmuştur. Tablo: 7a ve 7b incelendiği zaman 1970 yılında $P \times K$ interaksiyonu önemsiz iken, 1971 yılında önemli olduğu görülür. Bu demektir ki; 1971 yılında fosforlu ve potasyumlu gübreler birlikte verildiği zaman karşılıklı olarak mer'aanın ot verimini etkilemişlerdir.

B. Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'a Otunun Ham Protein ve Ham Kül Oranına Etkisi

Kimyevi gübrelerin uygulandığı parsellerden alınan ot numunelerinde oranları kuru madde, ham protein ve ham kül/tesbit edilmiştir. Çayır ve mer'a parsellerinden alınan yaş ot numunelerinin önce havada, sonra 78°C'ye ayarlı

fırında 24 saat bırakılmaları ile tesbit edilen kuru madde miktarı, 1970 yılında % 48.1-51.4, 1971 yılında % 38.1-44.7 oranları arasında değişim göstermiştir. Ham protein ve ham kül analizlerinin yapıldığı zamanda aynı numunelerin, 105°C'ye ayarlı fırınlarda 3 saat bırakılmaları ile tesbit edilen kuru madde oranları ise % 93.5-95.0 arasında olmuştur. İstatistik değerlendirmede değişik gübrelerin uygulandığı parsellerin otunun kuru madde oranları arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmüştür.

a) Tabii Çayır

1. Ham Protein: Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı parsellerden alınan ot numunelerinde, 1970 ve 1971 yıllarında ve iki yıllık ortalamaya göre tesbit edilen ham protein oranları ile bunların varyans analizleri sırası ile Tablo: 9a, 9b, 9c ve 9d'de gösterilmiştir.

Tablo: 9a ve 9d'de gösterilen 1970 yılı ham protein oranı ve varyans analiz değerinin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi çayır otunun ham protein oranına azotun etkisi çok önemli ($F_N = 14.32$), fosfor ve potasyumun etkisi önemsiz ($F_P = 1.54$ ve $F_K = 2.92$) olmuştur.

Azotun, ham protein oranına çok önemli etkisi lineer ve kuadratik olarak ortaya çıkmıştır. Azotun lineer ve kuadratik etkileri için hesaplanan F değerleri ($F_{N1} = 31.45$, $F_{Nq} = 11.49$) % 1 ihtimal sınırına göre önemli çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 6.4, 6.3, 6.6 ve 7.2 oranlarında ham protein tesbit edilmiştir. Bu değerlerden ilk üç oran arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) küçük olup önemsizdir. Fakat en yüksek azot dozunun ham protein oranı (% 7.2) diğer ortalamalardan çok farklıdır. Yalnız hiç fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 6.5, 6.9, 6.6 ve 6.8 oranlarında ham protein tesbit edilmiştir. Burada azot verilmeyen ve dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda tesbit edilen ham protein oranları birbirinden farklı değildirler. Bu durum, azotun yalnız uygulamada dekara 5 Kg.lık dozu, diğer gübrelerle birlikte verilmede ise en yüksek dozu (Dekara 15 Kg.) otun ham protein oranını önemli şekilde etkilemiştir (Tablo: 9a).

Tablo: 9a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 yılında tabii çayır otunun ham protein oranına et-
kisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	6.5	6.9	6.6	6.8	6.7abc	
P ₀	K _{7.5}	5.8	6.2	5.8	7.2	6.3c	
	K ₁₅	6.4	5.6	6.7	7.0	6.4bc	
Ortalama		6.2a	6.2a	6.4a	7.0a		6.5a
	K ₀	6.8	6.1	7.0	7.3	6.8abc	
P ₄	K _{7.5}	6.3	6.0	6.3	7.5	6.5abc	
	K ₁₅	6.5	5.7	6.1	7.0	6.3c	
Ortalama		6.5a	5.9a	6.5a	7.3a		6.5a
	K ₀	6.6	6.5	6.6	6.9	6.7abc	
P ₈	K _{7.5}	6.5	6.3	7.0	7.9	6.9ab	
	K ₁₅	6.7	6.1	6.4	7.2	6.6abc	
Ortalama		6.6a	6.3a	6.7a	7.3a		6.7a
	K ₀	6.3	6.6	7.1	8.1	7.0a	
P ₁₂	K _{7.5}	6.5	6.9	6.9	6.5	6.7abc	
	K ₁₅	5.8	6.7	6.4	7.1	6.5abc	
Ortalama		6.2a	6.7a	6.8a	7.2a		6.7a
Genel orta.		6.4b	6.3b	6.6b	7.2a		
	K ₀	6.6bc	6.5cd	6.8abc	7.3a	6.8a	
	K _{7.5}	6.3cd	6.4cd	6.5cd	7.3a	6.6a	
	K ₁₅	6.4cd	6.0d	6.4cd	7.1ab	6.5a	
Ortalama		6.4b	6.3b	6.6b	7.2a		6.6

AÖF: N ve P için= % 0.3, K için= % 0.3, NxP için= % 0.6, NxK ve PxK için= % 0.5.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 9b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii çayır otunun ham protein oranına et-
kisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	8.3	7.4	7.3	8.5	7.9a	
Po	K _{7.5}	7.4	7.3	7.7	8.4	7.7a	
	K ₁₅	8.2	7.3	7.3	8.3	7.8a	
Ortalama		8.0abc	7.3cd	7.5cd	8.4a		7.8a
	Ko	8.3	7.6	7.4	6.9	7.6a	
P ₄	K _{7.5}	7.1	7.1	7.2	8.4	7.5a	
	K ₁₅	7.4	7.5	7.9	7.3	7.5a	
Ortalama		7.6bcd	7.4cd	7.5cd	7.5cd		7.5a
	Ko	7.8	6.9	7.7	8.4	7.7a	
P ₈	K _{7.5}	7.4	6.7	7.7	8.0	7.5a	
	K ₁₅	7.4	7.3	7.0	8.2	7.5a	
Ortalama		7.5cd	7.0d	7.5cd	8.3ab		7.6a
	Ko	8.2	7.5	7.6	7.6	7.7a	
P ₁₂	K _{7.5}	7.1	7.4	8.0	7.8	7.6a	
	K ₁₅	7.1	7.0	7.6	8.1	7.5a	
Ortalama		7.5cd	7.3cd	7.7abcd	7.8abc		7.6a
Genel orte.		7.7ab	7.3b	7.6ab	8.0a		
	Ko	8.2a	7.4bc	7.5abc	7.9ab	7.8a	
	K _{7.5}	7.3bc	7.1c	7.7abc	8.2a	7.6a	
	K ₁₅	7.5abc	7.3bc	7.5abc	8.0ab	7.6a	
Ortalama		7.7ab	7.3b	7.6ab	8.0a		7.7

AÖF: N ve P için= % 0.4, K için= % 0.4, NxP için= % 0.7, NxK ve PxK için= % 0.7.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 9c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabif çayır
otunun ham protein oranına etkisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	7.4	7.1	7.0	7.6	7.3a	
Po	K _{7.5}	6.6	6.7	6.7	7.8	7.0a	
	K ₁₅	7.3	6.4	7.0	7.4	7.0a	
Ortalama		7.1bcdef	6.7ef	6.9def	7.6ab		7.1a
	Ko	7.5	6.8	7.2	7.1	7.2a	
P ₄	K _{7.5}	6.7	6.5	6.7	8.0	7.0a	
	K ₁₅	7.0	6.6	7.0	7.1	6.9a	
Ortalama		7.1bcdef	6.6f	7.0cdef	7.4abcd		7.0a
	Ko	7.2	6.7	7.1	7.6	7.2a	
P ₈	K _{7.5}	7.0	6.5	7.3	7.9	7.2a	
	K ₁₅	7.1	6.7	6.7	7.7	7.1a	
Ortalama		7.1bcdef	6.6f	7.0cdef	7.7a		7.2a
	Ko	7.2	7.0	7.3	7.8	7.3a	
P ₁₂	K _{7.5}	6.8	7.1	7.4	7.1	7.1a	
	K ₁₅	6.4	6.8	7.0	7.6	7.0a	
Ortalama		6.8ef	7.0cdef	7.2abcde	7.5abc		7.1a
Genel orta.		7.0a	6.7c	7.0b	7.6a		
	Ko	7.4abc	6.9de	7.0cde	7.6a	7.3a	
	K _{7.5}	6.8de	6.7de	7.1bcd	7.7a	7.1ab	
	K ₁₅	6.9de	6.6e	6.9de	7.5ab	7.0b	
Ortalama		7.0b	6.7c	7.0b	7.6a		7.1

AÖF: N ve P için= % 0.2, K için= % 0.2, NxP için= % 0.5, NxK ve PxK
için= % 0.4.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 9d- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii çayır otunun ham protein oranına etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri		İki yılın ortalaması
		Yıllar		
		1970	1971	
Genel	191			
Tekerrürler	3	52.51 ^{xx}	2.13	18.72 ^{xx}
Aynı tek. bloklar	12	1.68	1.44	1.19
N-halleri	3	14.32 ^{xx}	5.58 ^{xx}	12.11 ^{xx}
a-N linear	1	31.45 ^{xx}	5.38 ^{xx}	20.34 ^{xx}
b-N quadratic	1	11.49 ^{xx}	10.70 ^{xx}	15.13 ^{xx}
c- N cubic	1	0.01	0.68	0.86
P-halleri	3	1.54	0.87	1.25
a-P linear	1	4.25 ^x	0.97	0.07
b-P quadratic	1	0.02	1.38	1.09
c-P cubic	1	0.03	0.35	1.93
K-halleri	2	2.92	0.63	2.95
a- K linear	1	5.80 ^x	0.97	4.64 ^x
b- K quadratic	1	0.01	0.34	1.28
NxP-İnteraksiyonu	9	0.94	0.91	1.33
NxK-İnteraksiyonu	6	0.34	1.50	0.79
PxK-İnteraksiyonu	6	0.98	0.07	0.65
H a t a	147			

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

Denemede uygulanan azotlu ve potasyumlu gübrelere ilâveten dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerden elde edilen otun ham protein oranları sırası ile % 6.5, 6.5, 6.7 ve 6.7 dir. Bu oranlar arasındaki farklar fosforun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) küçüktür. Bu ortalamalar arasında az da olsa bir lineerlik görülmektedir. Hiç azot ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor uygulanan parsellerin otunun ham protein oranları ise sırası ile % 6.5, 6.8, 6.6 ve 6.3 olmuştur. Burada yüksek fosfor dozu, düşük fosfor dozuna oranla otun ham protein oranını önemli şekilde düşürmüştür (Tablo: 9a).

Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunda tesbit edilen ham protein oranları sırası ile % 6.8, 6.6 ve 6.5 dir. Bu ortalamalar arasındaki farklar da potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) küçük olup önemli değildirler. Potasyumun sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemli olan linear etkisi bu oranlarda da görüldüğü gibi ilâve potasyum miktarına paralel olarak azalma şeklinde görülmüştür.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve potasyumla fosfor arasındaki interaksiyonlar ($F_{NxP} = 0.94$, $F_{NxK} = 0.34$ ve $F_{PxK} = 0.98$) önemli çıkmamıştır (Tablo: 9d).

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1971 yılında elde edilen otların ham protein oranları ile bunların yıllık varyans analizi sırası ile Tablo: 9b ve 9d'de gösterilmiştir. Bu yıl denemede uygulanan gübrelerden azotun, otun ham protein oranına etkisi çok önemli ($F_N = 5.58$), fosfor ve potasyumun etkileri ise önemsiz ($F_P = 0.87$ ve $F_K = 0.63$) olmuştur.

Azotun ham protein oranına çok önemli olan etkisi linear ve kuadratik etkiler olarak ortaya çıkmıştır. Azotun linear ve kuadratik etkileri için hesaplanan F değerleri ($F_{Nl} = 5.38$ ve $F_{Nq} = 10.70$) % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak en yüksek ham protein oranı % 8.0 ile dekara 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda tesbit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile % 7.7, 7.6 ve 7.3 olmak üzere hiç azot verilmeyen, dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen parsellerin otu takip etmiştir. Azot için hesaplanan asgari önemli fark (% 0.4) olup, diğer gübrelerle birlikte dekara 5 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham protein oranı, diğerlerinden önemli derecede farklıdır. Bu durumda, dekara verilen 5 Kg. azot, otun ham protein oranını azaltmıştır. Bu etki varyans analizinde azotun kuadratik tesirinin önemi şeklinde görülmüştür. Diğer azot dozlarının otun ham protein oranını tekrar yükseltmesi ise linear etkinin mevcudiyetini teyid eder. Bu durum azotun ilâve edildiği bütün gübre kombinasyonlarında aşağı yukarı aynı şekilde olmuştur. Hiç fosfor ve potasyum verilmeden sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot uygulanan parsellerinin otunda tesbit edilen ham

protein oranları sırası ile % 8.3, 7.4, 7.3 ve 8.5 dur. Burada ham protein oranındaki düşüş dekara 5 ve 10 Kg. azot verildiği zaman olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin otun ham protein oranlarına etkileri 1971 yılında da önemsiz olmuştur. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunda sırası ile % 7.8, 7.5, 7.6 ve 7.6 oranlarında ham protein tesbit edilmiştir. Azot ve potasyumsuz, sadece yukarıdaki fosfor dozlarının uygulandığı parsellerin otunun ham protein oranları ise sırası ile % 8.3, 8.3, 7.8 ve 8.2 dir. Bu oranlar arasındaki farklılık fosforun etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.4) küçük olup önemsizdirler. Aynı husus potasyumun uygulandığı parsellerde de mevcuttur.

Denemede uygulanan azot, fosfor ve potasyum arasındaki ilişkileri incelemek üzere hesaplanan interaksyonların hiç biri önemli çıkmamıştır. Gübre interaksyonları için hesaplanan F değerleri ($F_{N \times K} = 1.50$ ve $F_{P \times K} = 0.07$) önemli değildirler.

Tabii çayır otunun 1970 ve 1971 yılı ham protein oranları ortalamaları ve buna göre yapılan varyans analizi Tablo: 9c ve 9d'de gösterilmiştir. Tabii çayır otunun ham protein oranı genel olarak 1971 yılında 1970 yılından daha fazla olmuştur. Bu yıllarda otun ortalama ham protein oranları sırası ile % 7.7 ve 6.6 dir. İki yılın ham protein oranları ortalamasına göre yapılan varyans analizinde azotun etkisi çok önemli ($F_N = 12.11$) çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin ortalaması olarak en yüksek ham protein oranı % 7.6 ile en yüksek azot dozunun verildiği parsellerin otunda bulunmuştur. Bunu, azalan sıra ile dekara 10 Kg. azot verilen ve hiç azot verilmeyen parseller (her ikisinde de % 7.0) takip etmiştir. Dekara 5 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham protein oranı ise % 6.7 çıkmıştır. Bu ortalamalar azotun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farka (% 0.2) göre gruplandırıldığı zaman en yüksek ham protein dekara 15 Kg. azot verilen parsellerde, en düşük ham protein ise dekara 5 Kg. azot verilen parselerde görülmüştür. Azotun etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekildedir. Fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerden elde edilen otların ham protein oranları sırası ile % 7.4, 7.1, 7.0 ve 7.6 çıkmıştır.

İki yılın ortalaması olarak da fosforun ve potasyumun otun ham protein oranına etkisi önemli çıkmamıştır. Fosfor ve potasyumun etkisini göstermek için hesaplanan F değerleri ($F_P = 1.25$ ve $F_K = 2.95$) önemli değildir. Sadece potasyumun linear etkisi ($F_{K1} = 4.64$) % 5 ihtimal sınırına göre önemlidir. Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunda sırası ile % 7.3, 7.1 ve 7.0 oranlarında ham protein tesbit edilmiştir. Bu oranlara göre, hiç potasyum verilmeyen ve dekara 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein oranları arasındaki fark, potasyumun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.2) büyüktür. Bu durumda diğer gübrelere ilâve olarak verilen potasyum otun ham protein oranını düşürmüştür. Varyans analizinde potasyumun linear etkisinin önemli olması otun ham protein oranının potasyum miktarına paralel olarak azaldığını ifade eder.

Tablo: 9c ve 9d'de görüldüğü gibi gübre^{ler} arasındaki ilişkileri incelemek üzere hesaplanan interaksiyonların hiç biri önemli çıkmamıştır. Bu durum, denemede kullanılan gübrelerin yek diğerini etkilemediğini gösterir.

2) Ham Kül : Azot, fosfor ve potasyumun değişik kombinasyonlarının verildiği parsellerin otunda 1970 ve 1971 yıllarında ve iki yılın ortalamasına göre tesbit edilen ham kül oranları ve bunların varyans analizleri sırası ile Tablo: 10a, 10b, 10c ve 10d'de gösterilmiştir.

Tablo: 10a, 10d'de gösterilen 1970 yılı ham kül oranı ve varyans analizinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çayır otunun ham kül oranına azotun etkisi önemli ($F_N = 4.47$), fosfor ve potasyumun etkisi önemsiz ($F_P = 0.02$ ve $F_K = 1.11$) olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 9.9, 9.7, 9.3 ve 9.9 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir. Azotun etkisinin tesbiti için hesaplanan asgari önemli fark (% 0.4) olup 10 Kg. azot uygulanan parsellerin otunun ham kül oranı diğerlerinden farklıdır. En az ham kül, dekara 10 Kg. azot verilen parsellerde görülmüştür. Bu durum varyans analizinde azotun kuadratik etkisinin çok önemli ($F_{Nq} = 9.77$) çıkmasıyla doğrulanmaktadır. Hiç fosfor ve potasyum verilmeden sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 10.1, 10.2, 9.9 ve

Tablo: 10a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi.

P	K	% ham kül oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	10.1	10.2	9.9	9.4	9.9a	
Po	K _{7.5}	10.2	10.0	9.0	9.1	9.6a	
	K ₁₅	9.8	9.7	9.2	9.6	9.6a	
Ortalama		10.0ab	10.0ab	9.4bc	9.4bc		9.7a
	Ko	10.2	9.7	9.6	9.4	9.7a	
P ₄	K _{7.5}	9.2	9.9	9.3	9.6	9.5a	
	K ₁₅	10.4	9.6	8.8	10.1	9.7a	
Ortalama		9.9abc	9.7abc	9.2c	9.7abc		9.6a
	Ko	10.2	9.4	9.3	10.2	9.8a	
P ₈	K _{7.5}	9.9	10.3	9.3	9.9	9.9a	
	K ₁₅	9.6	9.1	8.9	11.2	9.7a	
Ortalama		9.9abc	9.9abc	9.2c	10.4a		9.8a
	Ko	9.8	10.1	9.1	10.6	9.9a	
P ₁₂	K _{7.5}	10.2	9.1	9.8	9.5	9.7a	
	K ₁₅	9.6	8.9	9.4	9.6	9.4a	
Ortalama		9.9abc	9.4bc	9.4bc	9.9abc		9.7a
Genel orta.		9.9a	9.7ab	9.3b	9.9a		
	Ko	10.1ab	9.8abc	9.5bcd	9.9abc	9.8a	
	K _{7.5}	9.9abc	9.8abc	9.4cd	9.5bcd	9.7a	
	K ₁₅	9.8abc	9.4cd	9.1d	10.2a	9.6a	
Ortalama		9.9a	9.7ab	9.3b	9.9a		9.7

AÜF: N ve P için= % 0.4, K için= % 0.3, NxP için= % 0.7, NxK ve PxK için= % 0.6.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 10b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi.

P	K	% ham kül oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	11.1	11.2	11.9	11.1	11.3a	
Po	K _{7.5}	10.7	10.6	11.3	11.6	11.0ab	
	K ₁₅	11.1	11.3	10.8	11.1	11.1ab	
Ortalama		11.0a	11.0a	11.3a	11.3a		11.1a
	Ko	11.2	10.3	10.1	11.0	10.7ab	
P ₄	K _{7.5}	11.2	10.7	11.2	11.6	11.2ab	
	K ₁₅	11.2	10.9	11.0	11.5	11.2ab	
Ortalama		11.2a	10.6ab	10.8ab	11.4a		11.0a
	Ko	10.8	9.7	10.6	11.3	10.6ab	
P ₈	K _{7.5}	11.0	10.7	11.1	10.8	10.9ab	
	K ₁₅	10.4	9.5	10.3	11.7	10.5b	
Ortalama		10.7ab	10.0b	10.7ab	11.3a		10.7a
	Ko	10.2	10.7	11.2	11.7	11.0ab	
P ₁₂	K _{7.5}	9.7	10.7	11.3	10.9	10.7ab	
	K ₁₅	10.1	10.5	11.2	10.9	10.7ab	
Ortalama		10.0b	10.6ab	11.2a	11.2a		10.8a
Genel orta.		10.7b	10.6b	11.0ab	11.3a		
	Ko	10.8ab	10.5b	10.9ab	11.3a	10.9a	
	K _{7.5}	10.6ab	10.7ab	11.2a	11.3a	11.0a	
	K ₁₅	10.7ab	10.5b	10.8ab	11.3a	10.8a	
Ortalama		10.7b	10.6b	11.0ab	11.3a		10.9

AÖF: N ve P için= % 0.4, K için= % 0.3, NxP için= % 0.8, NxK ve PxK için= % 0.7.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 10c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayır otunun ham kül oranına etkisi.

F	K	% ham kül oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	K ₀	10.6	10.7	10.9	10.2	10.6a	
P ₀	K _{7.5}	10.4	10.3	10.1	10.3	10.3ab	
	K ₁₅	10.4	10.5	10.0	10.3	10.3ab	
Ortalama		10.5abc	10.5abc	10.3abcd	10.3abcd		10.4a
	K ₀	10.7	10.0	9.8	10.2	10.2ab	
P ₄	K _{7.5}	10.2	10.3	10.2	10.6	10.3ab	
	K ₁₅	10.8	10.2	9.9	10.8	10.4ab	
Ortalama		10.6ab	10.2abcd	10.0bcd	10.5abc		10.3a
	K ₀	10.5	9.5	10.0	10.7	10.2ab	
P ₈	K _{7.5}	10.4	10.5	10.2	10.3	10.4ab	
	K ₁₅	10.0	9.3	9.6	11.4	10.1ab	
Ortalama		10.3abcd	9.8d	9.9cd	10.8a		10.2a
	K ₀	10.0	10.4	10.1	11.1	10.4ab	
P ₁₂	K _{7.5}	10.0	9.9	10.5	10.2	10.2ab	
	K ₁₅	9.9	9.7	10.3	10.2	10.0b	
Ortalama		10.0bcd	10.0bcd	10.3abcd	10.5abc		10.2a
Genel orta.		10.3ab	10.1b	10.2b	10.6a		
	K ₀	10.4abc	10.1bc	10.2abc	10.6ab	10.3a	
	K _{7.5}	10.2abc	10.2abc	10.3abc	10.4abc	10.3a	
	K ₁₅	10.2abc	10.0c	10.0c	10.7a	10.2a	
Ortalama		10.3ab	10.1b	10.2b	10.6a		10.3

AÖF: N ve F için= % 0.3, K için= % 0.3, NxP için= % 0.6, NxK ve PxK için= % 0.5.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 10d- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii çayır otunun ham kül oranlarına etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri		
		Yıllar		İki yılın ortalaması
		1970	1971	
Genel	191			
Tekerrürler	3	3.03 ^x	13.32 ^{xx}	2.67
Aynı tek.bloklar	12	0.62	5.50 ^{xx}	3.46 ^{xx}
N-halleri	3	4.47 ^{xx}	4.98 ^{xx}	3.80 ^x
a-N linear	1	0.97	11.09 ^{xx}	2.23
b-N quadratic	1	9.97 ^{xx}	2.57	9.19 ^{xx}
c-N cubic	1	2.66	1.29	0.01
P-halleri	3	0.02	2.52	1.00
a-P linear	1	0.01	5.67 ^x	2.79
b-P quadratic	1	0.16	0.80	0.01
c-P cubic	1	0.57	1.08	0.01
K-halleri	2	1.11	0.18	0.75
a-K linear	1	2.09	0.07	1.42
b-K quadratic	1	0.12	0.31	0.01
VxP interaksyonu	9	1.27	1.56	1.75
NxK interaksyonu	6	0.70	0.27	0.58
PxK interaksyonu	6	0.01	0.93	0.96
H a t a	147			

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre. Önemlidirler.

9-4 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir (Tablo: 10a). Bu durum; diğer gübreler verilmediği zaman yüksek azot dozlarının otun ham kül oranını düşürdüğünü göstermektedir.

Tablo: 10a ve 10d'de görüldüğü gibi, 1970 yılında fosfor ve potasyumlu gübrelerin otun ham kül oranına etkileri olmamıştır. Bu yıl denemede kullanılan gübrelerin ikili interaksyonları da ($F_{N \times P} = 1.27$, $F_{N \times K} = 0.70$ ve $F_{P \times K} = 0.01$) önemsiz çıkmıştır.

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1971 yılında elde edilen otun ham kül oranları ile bunların varyans analizi sırası ile Tablo: 10b ve 10d'de gösterilmiştir. Bu yılda denemede uygulanan azotun

ham kül oranına etkisi çok önemli ($F_N = 4.98$), fosfor ve potasyumun etkileri ise ($F_P = 2.52$, $F_K = 0.18$) önemsiz olmuştur. Azotun ham kül oranına önemli olan etkisi linear olarak ($F_{N1} = 11.09$) ortaya çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak en yüksek ham kül oranı % 11.3 olmak üzere dekara 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda tesbit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile % 11.0, 10.7 ve 10.6 olmak üzere dekara 10 Kg. azot verilen, hiç azot verilmeyen ve dekara 5 Kg. azot verilen parseller takip etmiştir. Dekara 15 Kg. azot uygulanan ve hiç azot verilmeyen ve dekara 5 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham kül oranları arasındaki fark, azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.4) büyük olup önemlidir. Bu oranlar dekara 10 Kg. dan fazla azot vermenin otun ham kül oranını linear olarak etkilediğini göstermektedir. Bu durum, azotun ilâve edildiği bütün gübre kombinasyonlarında mevcuttur. Fakat sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 11.1, 11.2, 10.9 ve 11.1 oranlarında olmuştur. Azot yalnız olarak verildiği zaman otun ham kül oranını etkilememiştir.

Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin otun ham kül oranına etkileri önemsizdir. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunda sırası ile % 11.1, 11.0, 10.7 ve 10.8 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir. Bu oranlar arasındaki farklılık, fosforun etkisinin tesbiti için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.4) küçük olup önemsizdir. Azot ve potasyumsuz sadece dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunun ham kül oranı sırası ile % 11.1, 11.2, 10.8 ve 10.2 dir. Varyans analizinde fosforun % 5 ihtimal sınırına göre önemli olan linear etkisi fosforun 4 Kg. dan fazla dozunun yalnız uygulanmasında ortaya çıkmıştır.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve fosforla potasyum arasındaki etkileşimler ($F_{N \times P} = 1.56$, $F_{N \times K} = 0.27$ ve $F_{P \times K} = 0.93$) önemli çıkmamıştır. (Tablo: 10d).

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin değişik kombinasyonlarının uygulandığı çayır parsellerinin iki yıllık ham kül oranları ortalamasına göre yapılan varyans analizinde sadece azotun ham kül oranına etkisi

($F_{0.01} = 1.80$) önemli çıkmıştır (Tablo: 10c ve 10d). Azotun önemli etkisi kuadratik tesirde çok önemli ($F_{Nq} = 9.19$) olarak görülmüştür. Fosfor ve potasyumlu gübrelerin ortalaması olarak en yüksek ham kül oranı % 10.6 ile en yüksek azot dozunda görülmüştür. Bunu azalan sıra ile hiç azot verilmeyen dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen parseller takip etmiştir. Bu parsellerden elde edilen otların ham kül oranları ise sırası ile % 10.3, 10.2, ve 10.1 dir. Bu ortalamalar azotun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farkla (% 0.3) sınıflandırıldığı zaman dekara 15 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham kül oranının diğerlerinden önemli şekilde farklı olduğu görülür. Azotun bu etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde olmuştur. Hiç fosfor ve potasyum verilmeyip sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham kül oranları sırası ile % 10.6, 10.7, 10.9 ve 10.2 dir. Yalnız uygulamada en yüksek azot dozu otun ham kül oranını düşürürken, diğer gübrelerle birlikte uygulamada yükseltmiştir.

Tablo: 10c ve 10d'de görüldüğü gibi; fosfor ve potasyumun ham kül oranına etkisi ve bütün ikili interaksionlar önemsiz çıkmışlardır.

b) Tabii Mer'a

1) Ham Protein : Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabii mer'a otunda 1970 ve 1971 yıllarında ve iki yıllık ortalamaya göre tesbit edilen ham protein oranları ile bunların variyans analizleri sırası ile Tablo: 11a, 11b, 11c ve 11d'de gösterilmiştir.

Tablo: 11a ve 11d'de gösterilen 1970 yılı ham protein oranı ve variyans analiz değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi otun ham protein oranına azotun etkisi çok önemli ($F_N = 74.71$) olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda tesbit edilen ham protein oranları sırası ile % 9.5, 10.7, 11.6 ve 12.3 tür. Bu ortalama değerler arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) daha büyüktür. Bu durum, verilen azot miktarı arttıkça otun ham protein oranında da artış olduğunu göstermektedir. Nitekim variyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli ($F_{Nl} = 219.79$) olarak ortaya çıkması bu durumu teyid etmektedir. Azotun kuadratik tesirinin önemliliği ($F_{Nq} =$

Tablo: 11a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 yılında tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	9.5	10.5	11.3	12.2	10.9bcd	
P ₀	K _{7.5}	9.3	10.5	11.9	11.4	10.8bcd	
	K ₁₅	8.6	10.4	11.2	11.3	10.2d	
Ortalama		9.1f	10.5de	11.5bc	11.6bc		10.7b
	K ₀	10.1	11.7	11.6	13.2	11.7a	
P ₄	K _{7.5}	9.2	9.8	11.5	12.3	10.7cd	
	K ₁₅	9.1	10.3	11.6	12.1	10.8bcd	
Ortalama		9.5f	10.6de	11.6bc	12.5a		11.1a
	K ₀	10.1	10.5	11.5	12.8	11.2abc	
P ₈	K _{7.5}	9.4	10.3	11.5	11.9	10.8bcd	
	K ₁₅	9.9	11.7	11.7	12.0	11.3abc	
Ortalama		9.8ef	10.8cd	11.5bc	12.3ab		11.1a
	K ₀	10.1	11.6	11.1	12.9	11.4abc	
P ₁₂	K _{7.5}	9.7	11.0	12.3	12.9	11.5ab	
	K ₁₅	9.1	10.4	12.4	12.1	11.0abc	
Ortalama		9.6f	11.0cd	11.9ab	12.6a		11.3a
Genel orta.		9.5d	10.7c	11.6b	12.3a		
	K ₀	9.9fg	11.1cde	11.4bcd	12.8a	11.3a	
	K _{7.5}	9.4g	10.4ef	11.8bc	12.1ab	10.9b	
	K ₁₅	9.2g	10.7de	11.7bc	11.9b	10.9b	
Ortalama		9.5d	10.7c	11.6b	12.3a		11.0

AÖF: N ve P için= % 0.3, K için= % 0.3, NxP için= % 0.8, NxK ve PxK için= % 0.7.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 11b- Çeşitli miktarlarda verilens azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	K ₀	8.4	10.7	12.7	12.9	11.2a	
P ₀	K _{7.5}	8.0	8.9	12.5	12.2	10.4a	
	K ₁₅	8.4	9.7	10.7	12.6	10.4a	
Ortalama		8.3h	9.8fg	12.0abc	12.6ab		10.7a
	K ₀	9.1	9.5	11.5	12.8	10.7a	
P ₄	K _{7.5}	9.2	10.9	11.4	12.7	11.1a	
	K ₁₅	8.8	9.8	11.6	13.1	10.8a	
Ortalama		9.0gh	10.1efg	11.5bcd	12.9a		10.9a
	K ₀	8.7	9.9	12.3	12.6	10.9a	
P ₈	K _{7.5}	9.5	10.6	11.1	11.4	10.7a	
	K ₁₅	7.0	11.3	13.0	12.3	10.9a	
Ortalama		8.4h	10.6def	12.1abc	12.1abc		10.8a
	K ₀	7.9	10.7	11.5	12.0	10.5a	
P ₁₂	K _{7.5}	8.6	11.6	12.1	12.9	11.3a	
	K ₁₅	9.0	11.1	11.9	12.1	11.0a	
Ortalama		8.5h	11.1cde	11.8abc	12.3ab		10.9a
Genel orta.		8.6d	10.4c	11.9b	12.5a		
	K ₀	8.5c	10.2b	12.0a	12.6a	10.8a	
	K _{7.5}	8.8c	10.5b	11.8a	12.3a	10.9a	
	K ₁₅	8.4c	10.5b	11.8a	12.5a	10.8a	
Ortalama		8.6d	10.4c	11.9b	12.5a		10.8

AÖF: N ve P için= % 0.5, K için= % 0.5, NxP için= % 1.1, NxK ve PxK için= % 0.9.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 11c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'a
otunun ham protein oranına etkisi.

P	K	% ham protein oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	K ₀	8.9	10.6	12.0	12.5	11.0ab	
P ₀	K _{7.5}	8.6	9.7	12.2	11.8	10.6bc	
	K ₁₅	8.5	10.0	11.0	12.0	10.3c	
Ortalama		8.7g	10.1f	11.7cd	12.1abc		10.7b
	K ₀	9.6	10.6	11.5	13.0	11.2ab	
P ₄	K _{7.5}	9.2	10.3	11.4	12.5	10.9abc	
	K ₁₅	8.9	10.0	11.6	12.6	10.8abc	
Ortalama		9.2g	10.3f	11.5cd	12.7a		11.0ab
	K ₀	9.4	10.2	11.9	12.7	11.0ab	
P ₈	K _{7.5}	9.4	10.4	11.3	11.6	10.7abc	
	K ₁₅	8.4	11.5	12.3	12.1	11.1ab	
Ortalama		9.1g	10.7ef	11.8bcd	12.1abc		10.9ab
	K ₀	9.0	11.1	11.3	12.4	11.0ab	
P ₁₂	K _{7.5}	9.1	11.3	12.2	12.9	11.3a	
	K ₁₅	9.0	10.8	12.2	12.1	11.0ab	
Ortalama		9.0g	11.1de	11.9bc	12.5ab		11.1a
Genel orta.		9.0d	10.6c	11.7b	12.4a		
	K ₀	9.2d	10.7c	11.7b	12.7a	11.0a	
	K _{7.5}	9.1d	10.5c	11.8b	12.2ab	10.9a	
	K ₁₅	8.8d	10.6c	11.7b	12.2ab	10.8a	
Ortalama		9.0d	10.6c	11.7b	12.4a		10.9

AÖF: N ve P için= % 0.3, K için= % 0.3, NxP için= % 0.7, NxK ve PxK
için= % 0.6.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 11d- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii mer'a otunun ham protein oranlarına etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri		İki yılın ortalaması
		Yıllar		
		1970	1971	
Genel	191			
Tekerrürler	3	8.22 ^{xx}	1.35	6.43 ^{xx}
Aynı tek.bloklar	12	0.92	1.52	1.38
N-halleri	3	74.71 ^{xx}	79.82 ^{xx}	148.09 ^{xx}
a-N linear	1	219.79 ^{xx}	228.85 ^{xx}	428.55 ^{xx}
b-N quatratric	1	4.35 ^x	10.55 ^{xx}	15.29 ^{xx}
c-N cubic	1	0.01	0.24	0.41
P-halleri	3	3.68 ^x	0.44	2.41
a-P linear	1	10.09 ^{xx}	0.77	5.84 ^x
b-P quatratric	1	0.47	0.03	0.03
c-P cubic	1	0.47	0.53	1.13
K-halleri	2	3.43 ^x	0.05	1.16
a-K linear	1	6.02 ^x	0.04	2.22
b-K quatratric	1	0.85	0.60	0.01
NxP interaksyonu	9	0.50	1.37	0.91
NxK interaksyonu	6	1.87	0.29	0.90
PxK interaksyonu	6	1.69	1.35	1.61
H a t a	147			

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

4.35), 5 ve 10 Kg. azot dozundaki birim azota oranla 15 Kg. azot dozundaki birim azotun otun ham protein oranını daha az etkilemesindendir. Dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham protein oranları sırası ile % 9.5, 10.5, 11.3 ve 12.2 olarak tesbit edilmiştir. İki gurup oranların karşılaştırılmasından da anlaşılacağı gibi azotlu gübre- lere ilâve olarak verilen, fosforlu ve potasyumlu gübreler azotun ham pro- teine olan etkisini değiştirmemiştir.

Fosfor ve potasyumun 1970 yılında otun ham protein oranına etkisi önemli ($F_P = 3.68$ ve $F_K = 3.43$) olmuştur. Azot ve potasyumlu gübre kombi- nasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsel-

lerin otunun ham protein oranları sırası ile % 10.7, 11.1, 11.1 ve 11.3 olarak tesbit edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılığın tesbiti gayesiyle fosfor için hesaplanan asgari önemli fark (% 0.3) dır. Bu durumda fosforun 4 Kg.'ma kadar olan dozunun mer'a otunun ham protein oranına etkisi lineardır. Variyans analizinde fosforun linear etkisinin önemliliği ($F_{P1} = 10.09$) bu hükmü doğrulamaktadır. Dekara sadece 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunun ham protein oranları ise sırası ile % 9.5, 10.1, 10.1 ve 10.1 olarak tesbit edilmiştir.

Tablo: 11a ve 11d'de görüldüğü gibi 1970 yılında potasyum mer'a otunun ham protein oranını önemli ($F_K = 3.43$) olarak etkilemiştir. Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunun ham protein oranları sırası ile % 11.3, 10.9 ve 10.9 olmuştur. Hiç potasyum verilmeyen ve potasyum verilen parsellerin otunda tesbit edilen ham protein/arasındaki farklılık, potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) daha büyüktür. Bu durum, potasyumun mer'a otunun ham protein oranını azaltıcı şekilde etkilediğini göstermektedir. Variyans analizinde bu etki linear olarak ($F_{K1} = 6.02$) görülmüştür. Aynı durum sadece potasyum verilen parsellerin otunda da tesbit edilmiştir. Zira dekara sadece 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum uygulanan parsellerin otunun ham protein oranları sırası ile % 9.5, 9.3 ve 8.6 dır.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve potasyumla fosfor arasındaki interaksyonlar ($F_{N \times P} = 0.50$, $F_{N \times K} = 1.87$ ve $F_{P \times K} = 1.69$) önemli çıkmamıştır (Tablo: 11d). Azotla fosfor interaksyonunun önemsizliği bu gübrelerden birinin, diğerinin otun ham protein oranına olan etkisini, etkilemediğini ifade eder. Gerçekten potasyumla birlikte verilen dekara 10 Kg. azotun, değişik fosfor seviyelerindeki ham protein oranları % 11.5-11.9 arasında değişmiştir. Aynı durum diğer azot dozları için de varittir. Aynı azot seviyelerinde otun ham protein oranları arasındaki farklılık $N \times P$ için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.8) daha küçük olup birbirinden önemli şekilde fark değildirler (Tablo: 11a).

Azotla potasyum arasındaki interaksyon da varyans analizinde önemsiz çıkmıştır. Tablo: 11a incelendiği zaman azota ilâve olarak verilen potasyumun otun ham protein oranını etkilemediği görülür. $N \times K$ için hesap-

lanan asgari önemli fark (% 0.7) olup aynı azot dozunda değişik potasyum seviyelerinin birlikte verildiği parsellerin otunun ham protein ortalamaları arasındaki farklılık önemsizdirler. Aynı durum, fosforla potasyum arasındaki interaksyonda da görülmüştür.

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1971 yılında elde edilen otun, ham protein oranları ve bunların yıllık varyans analizi sırası ile Tablo: 11b ve 11d'de gösterilmiştir. Denemede uygulanan gübrelerin otun ham protein oranına etkisi azotta çok önemli ($F_N = 79.82$), fosfor ve potasyumun etkisi ise önemsiz ($F_P = 0.44$ ve $F_K = 0.05$) çıkmıştır.

Azotun otun ham protein oranına etkisi, linear ve kuadratik etkiler olarak ortaya çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu kombinasyonlara ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 8.6, 10.4, 11.9 ve 12.5 oranlarında ham protein tesbit edilmiştir. Bu oranlar arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.5) büyüktürler. Bu durumda, otun ham protein oranı ilâve edilen azot miktarına paralel olarak artmıştır. Varyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli ($F_{N1} = 228.85$) çıkması bu durumu teyid etmektedir. Dekara 15 Kg. azotun birim dozunun otun ham protein oranına etkisi, bir önceki azot seviyesinin birim dozuna oranla daha az olmuştur. Bu durumda, azotun kuadratik etkisinin önemliliği ile doğrulanmaktadır.

Fosfor ve potasyumun mer'a otunun ham protein oranına etkisi olmamıştır. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunun ham protein oranları sırası ile % 10.7, 10.9, 10.8 ve 10.9 olup birbirlerine çok yakın değerlerdir. Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunun ham protein oranları ise sırası ile % 10.8, 10.9 ve 10.8 olarak tesbit edilmiş olup, oranlar arasındaki farklar önemsizdir (Tablo: 11b).

Denemede uygulanan azotla fosfor, azotla potasyum ve potasyumla fosfor arasındaki interaksiyonların hiç biri önemli çıkmamıştır (Tablo: 11d). Fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein oranları sırası ile % 8.4, 10.7, 12.7 ve 12.9 olarak tesbit edilmiştir. Bu oran, aynı gübrelerin dekara 12 Kg. fosfor dozu ile

birlikte uygulanmalarında % 7.9, 10.7, 11.5 ve 12.0 olmuştur. Aynı durum, diğer fosfor seviyeleri ile potasyum için de doğrudur. Bu durum; her gübrenin otun ham protein oranına etkisini, o gübre ile birlikte verilen diğer gübrelerin etkilemediğini göstermektedir. Varyans analizinde ikili gübre interaksiyonlarının önemsiz çıkması da bu durumu doğrulamaktadır (Tablo: 11d).

Tablo: 11c ve 11d'de gösterilen iki yıllık ham protein oranları ortalaması ve varyans analiz değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi azotun tabii mer'a otunun ham protein oranına etkisi çok önemli ($F_N = 148.09$) olmuştur. Azotun bu etkisi linear ve kuadratik tesirlerde de çok önemli ($F_{N1} = 428.55$ ve $F_{Nq} = 15.29$) olarak görülmüştür. Fosforlu ve potasyumlu gübrelere ilâveten dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda tesbit edilen ortalama ham protein sırası ile % 9.0, 10.6, 11.7 ve 12.4 oranlarındadır. Bu ortalamalar arasındaki farklar, azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.3) daha büyüktürler. Bu bakımdan bu ortalamalar birbirlerinden önemli şekilde farklıdır. Bu durum; verilen azot miktarı arttıkça, ham protein oranında da artış olduğunu göstermektedir. Nitekim varyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli çıkması bu durumu teyid etmektedir.

Denemede uygulanan azot miktarının otun ham protein oranına etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde olmuştur. Bu etki hiç fosfor ve potasyum verilmeyen sadece azot verilen parsellerde de aynı şekildedir. Bu parsellerin otunda tesbit edilen ham protein oranları sırası ile % 8.9, 10.6, 12.0 ve 12.5 dur.

Tablo: 11c ve 11d'de görüldüğü gibi iki yılın ortalamasına göre fosfor ve potasyumun ham protein oranına önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübreliğin etkilerini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 2.41$ ve $F_K = 1.16$) önemli değildir. Yalnız fosforun linear etkisi ($F_{P1} = 5.84$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunun ortalama ham protein oranları sırası ile % 10.7, 11.0, 10.9 ve 11.1 dir. Azot ve potasyumsuz dekara sadece 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunun ham protein oranları ise sırası ile % 8.9, 9.6, 9.4 ve 9.0 dir. Bu oranlarda fosforun linear etkisi daha bariz

olarak görülmektedir. İki yıllık ortalamaya göre yapılan değerlendirmede; denemede kullanılan gübreler arasındaki ikili interaksionlardan hiç birisi önemli olmamıştır. Bu gübrelerin karşılıklı etkilerini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_{N \times P} = 0.91$, $F_{N \times K} = 0.90$ ve $F_{P \times K} = 1.61$) önemli değildir. Otların ham protein oranları her iki deneme yılında da aşağı yukarı aynı olmuştur. Ham protein oranı 1970 ve 1971 yıllarında, sırası ile % 11.0 ve 10.8 olarak tesbit edilmiştir.

2) Ham Kül : Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabii mer'a otunda 1970 ve 1971 yıllarında ve iki yıllık ortalamaya göre tesbit edilen ham kül oranları ile bunların variyans analizleri sırası ile Tablo: 12a, 12b, 12c ve 12d'de gösterilmiştir.

Tablo: 12a ve 12d'de gösterilen 1970 yılı ham kül oranı ve variyans analiz değerlerinin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi; otun ham kül oranına azot, fosfor ve potasyumun etkileri önemsiz ($F_N = 2.62$, $F_P = 1.79$ ve $F_K = 0.18$) olmuştur.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunda sırası ile % 12.1, 12.2, 12.1 ve 11.4 oranlarında ham kül oranı tesbit edilmiştir. Bu oranlar arasındaki farklılık önemsizdir. Fosfor ve potasyumsuz sadece azotun aynı dozlarının verildiği parsellerin otunun ham kül oranları ise sırası ile % 12.5, 10.6, 10.6 ve 11.7 dir. Burada dekara 5 ve 10 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham kül oranları ile diğerleri arasındaki farklılık azot için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.7) daha büyüktürler. Bu durum, variyans analizinde azotun linear etkisinin önemliliği ($F_{N1} = 4.84$) ile belirmektedir (Tablo: 12a).

Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunda sırası ile % 11.5, 12.2, 11.9 ve 12.1 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir. Bu oranlar arasındaki farklar da fosfor için hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.7) daha küçük olup önemsizdirler. Aynı durum potasyum uygulanan parsellerin otunun ham kül oranları için de doğrudur (Tablo: 12a).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum arasındaki interaksionlar önemli ($F_{N \times P} = 2.35$, $F_{N \times K} = 3.03$), fosforla potasyum interaksionu önemsiz

Tablo: 12a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 yılında tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi.

P	K	% ham kül oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	12.5	10.6	10.6	11.7	11.4c	
Po	K _{7.5}	11.4	12.7	10.8	11.9	11.7bc	
	K ₁₅	12.8	11.7	10.3	10.8	11.4c	
Ortalama		12.2abcd	11.7bcde	10.6e	11.5cde		11.5a
	Ko	11.3	12.5	12.7	10.6	11.8abc	
P ₄	K _{7.5}	11.6	12.8	11.8	10.9	11.8abc	
	K ₁₅	12.0	13.8	12.7	13.1	12.9a	
Ortalama		11.6cde	13.0ab	12.4abc	11.5cde		12.2a
	Ko	13.1	11.2	12.0	10.1	11.6bc	
P ₈	K _{7.5}	11.5	13.6	13.2	10.8	12.3abc	
	K ₁₅	12.1	12.4	11.1	11.9	11.8abc	
Ortalama		12.2abcd	12.4abc	12.1abcd	10.9de		11.9a
	Ko	13.1	11.1	15.0	11.3	12.6ab	
P ₁₂	K _{7.5}	11.9	12.1	13.1	10.6	11.9abc	
	K ₁₅	11.8	11.5	11.6	12.6	11.9abc	
Ortalama		12.3abc	11.6cde	13.2a	11.5cde		12.1a
Genel orta.		12.1ab	12.2a	12.1ab	11.4b		
	Ko	12.5abc	11.4cde	12.6ab	10.9e	11.8a	
	K _{7.5}	11.6bcde	12.8a	12.2abc	11.1de	11.9a	
	K ₁₅	12.2abcd	12.4abc	11.4cde	12.1abcd	12.1a	
Ortalama		12.1ab	12.2a	12.1ab	11.4b		11.9

AÖF: N ve P için= % 0.7, K için= % 0.7, NxP için= % 1.3, NxK ve PxK için= % 1.1.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 12b- Çeşitli miktarlarla verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi.

P	K	% ham kül oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	8.0	7.6	7.8	7.8	7.8a	
Po	K _{7.5}	7.8	8.8	8.2	7.4	8.1a	
	K ₁₅	7.5	7.2	7.8	7.3	7.5a	
Ortalama		7.8ab	7.9ab	7.9ab	7.5aba		7.8a
	Ko	8.2	7.6	8.2	6.6	7.7a	
P ₄	K _{7.5}	8.5	7.4	7.0	7.8	7.7a	
	K ₁₅	8.0	7.2	7.5	7.7	7.6a	
Ortalama		8.2a	7.4b	7.6ab	7.4b		7.7a
	Ko	7.7	8.4	7.2	7.2	7.6a	
P ₈	K _{7.5}	8.4	7.8	7.7	7.5	7.9a	
	K ₁₅	6.9	7.4	8.1	8.5	7.7a	
Ortalama		7.7ab	7.9ab	7.7ab	7.7ab		7.7a
	Ko	8.0	7.6	6.9	7.8	7.6a	
P ₁₂	K _{7.5}	8.5	7.9	7.6	7.7	7.9a	
	K ₁₅	7.4	7.2	8.0	7.6	7.6a	
Ortalama		8.0ab	7.6ab	7.5ab	7.7ab		7.7a
Genel orta.		7.9a	7.7a	7.7a	7.6a		
	Ko	8.0ab	7.8abc	7.5bc	7.4bc	7.7a	
	K _{7.5}	8.3a	7.9abc	7.6bc	7.6bc	7.9a	
	K ₁₅	7.5bc	7.3c	7.9abc	7.8abc	7.6a	
Ortalama		7.9a	7.7a	7.7a	7.6a		7.7

AÖF: N ve P için= % 0.4, K için= % 0.3, NxP için= % 0.7, NxK ve PxK
için= % 0.6.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 12c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii mer'a otunun ham kül oranına etkisi.

P	K	% ham kül oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
Po	Ko	10.3	9.2	9.2	9.8	9.6b	
	K _{7.5}	9.6	10.8	9.5	9.7	9.9ab	
	K ₁₅	10.2	9.5	9.1	9.1	9.5b	
Ortalama		10.0abcd	9.8abcd	9.3d	9.5bcd		9.7a
P ₄	Ko	9.8	10.1	10.5	8.6	9.8ab	
	K _{7.5}	10.1	10.1	9.4	9.4	9.8ab	
	K ₁₅	10.0	10.5	10.1	10.4	10.3a	
Ortalama		10.0abcd	10.2ab	10.0abcd	9.5bcd		10.0a
P ₈	Ko	10.4	9.8	9.6	8.7	9.6b	
	K _{7.5}	10.0	10.7	10.5	9.2	10.1ab	
	K ₁₅	9.5	9.9	9.6	10.2	9.7ab	
Ortalama		10.0abcd	10.1abc	9.9abcd	9.4cd		9.8a
P ₁₂	Ko	10.6	9.4	11.0	9.6	10.1ab	
	K _{7.5}	10.2	10.0	10.4	9.2	9.9ab	
	K ₁₅	9.6	9.4	9.8	10.1	9.8ab	
Ortalama		10.1abc	9.6bcd	10.4a	9.6bcd		9.9a
Genel orta.		10.0a	9.9ab	9.9ab	9.5b		
	Ko	10.3a	9.6bcd	10.1ab	9.2c	9.8a	
	K _{7.5}	10.0abc	10.3a	9.9abc	9.4cd	9.9a	
	K ₁₅	9.9abc	9.8abcd	9.7abcd	10.0abc	9.9a	
Ortalama		10.1a	9.9ab	9.9ab	9.5b		9.9

AÖF: N ve P için= % 0.4, K için= % 0.3, NxP için= % 0.7, NxK ve PxK için= % 0.6.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 12d- Çoşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabif mer'a otunun ham kül oranlarına etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değeri		
		Yıllar		İki yılın ortalaması
		1970	1971	
Genel	191			
Tekerrürler	3	36.36 ^{xx}	18.65 ^{xx}	28.79 ^{xx}
Aynı tek.bloklar	12	0.80	2.30 ^{xx}	0.95
N-halleri	3	2.62	1.10	3.49 ^x
a-N linear	1	4.84 ^x	2.87	8.90 ^{xx}
b-N quatratric	1	2.84	0.26	1.19
c-N cubic	1	0.01	0.15	0.40
P-halleri	3	1.79	0.26	0.75
a-P linear	1	2.84	0.16	1.30
-P xuatratric	1	0.92	0.06	0.41
c-P cubic	1	1.62	0.55	0.54
K-halleri	2	0.18	1.44	0.53
a-K linear	1	0.18	0.22	0.12
b-K quatratric	1	0.01	2.65	0.94
NxP interaksyonu	9	2.35 ^x	0.97	1.35
NxK interaksyonu	6	3.03 ^{xx}	1.93	2.60 ^x
PxK interaksyonu	6	1.49	0.34	1.43
H a t a	147			

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal: sınırına göre. önemlidirler.

($F_{PxK} = 1.49$) olmuştur. Potasyumun ortalaması olarak dekara 5 Kg. azota ilâveten dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin otunda sırası ile % 11.7, 13.0, 12.4 ve 11.6 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir. Aynı fosfor seviyelerinin dekara 10 Kg. azotla birlikte verildiği parsellerin otunun ham kül oranları ise sırası ile % 10.6, 12.4, 12.1 ve 13.2 dir. Fosfor verilmeyen ve fosfor verilen parsellerin ham kül oranları arasındaki farklar, NxP'nın etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 1.3) büyük olup önemlidirler. Bu durumda; gübrelerden biri, diğerinin ham kül oranına olan etkisini değiştirdiğini göstermektedir.

Fosforun ortalaması olarak, dekara 5 Kg. azota ilâveten 0, 7.5 ve

15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunda sırası ile % 11.4, 12.8 ve 12.4 oranlarında ham kül tesbit edilmiştir. Aynı gübrelerin dekara 15 Kg. azotla birlikte verildiği parsellerin otunun ham kül oranları ise sırası ile % 10.9, 11.1 ve 12.1 dir. Her iki ortalama gurubunda da ilk ve son ortalamalar arasındaki farklar $N \times K$ 'nin etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 1.1) daha büyüktürler. Bu durum, azot ve potasyumun ancak birlikte verildiği zaman otun ham kül oranını etkilediklerini göstermektedir.

Fosforla potasyum arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır. Azotun ortalaması olarak değişik dozlarda fosfor ve potasyumlu gübreler ilâve edilen parsellerin ham kül oranları % 11.4-12.9 arasındadır.

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin verildiği parsellerin otunda 1971 yılında tesbit edilen ham kül oranları, bunların varyans analizi sırası ile Tablo: 12b ve 12d'de gösterilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 1971 yılında gübrelerin otun ham kül oranlarına etkileri önemli olmamıştır. Bu gübrelerin etkisini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_N = 1.10$, $F_P = 0.26$ ve $F_K = 1.44$) önemli değildir.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve fosforla potasyum arasındaki interaksiyonlar ($F_{N \times P} = 0.97$, $F_{N \times K} = 1.93$ ve $F_{P \times K} = 0.34$) önemli çıkmamıştır (Tablo: 12d). Bu durumda; 1971 yılında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübreler tabii mer'a otunun ham kül oranını, ayrı ayrı veya birlikte verilmelerinde önemli şekilde etkilememişlerdir.

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen otların ham kül oranları ortalamaları ile bu ortalama göre hesaplanan varyans analizi sırası ile Tablo: 12c ve 12d'de gösterilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bütün gübre kombinasyonlarında 1970 yılında otun ham kül oranı, 1971 yılı otunun ham kül oranından daha fazla olmuştur. Bütün parsellerin ortalaması olarak 1970 yılında % 11.9 oranında olan ham kül oranı (Tablo: 12a), 1971 yılında % 7.7 olarak tesbit edilmiştir (Tablo: 12b). İki yıllık ham kül oranları ortalamasının değerlendirilmesinde azotun ham kül oranına etkisi önemli ($F_N = 3.49$) iken, fosfor ve potasyumun etkisi önemsiz ($F_P = 0.75$ ve $F_K = 0.53$) çıkmıştır.

Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham kül oranları sırası ile % 10.1, 9.9, 9.9 ve 9.5 olarak tesbit edilmiştir (Tablo: 12c). Bu durumda; azot verilmeyen ve dekara 15 Kg. azot verilen parsellerin otunun ham kül oranları arasındaki fark, azotun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 0.4) büyüktür. Bu durum, otun ham kül oranının ilâve azot miktarına paralel olarak azaldığını göstermektedir. Varyans analizinde azotun linear tesirinin önemliliği bu durumu teyid etmektedir.

İki yıllık ortalamaya göre, değerlendirmede de fosfor ve potasyumun otun ham kül oranına etkileri önemsiz olmuştur. Bu gübrelerin etkisini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 0.75$ ve $F_K = 0.53$) önemli değildir.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, fosforla potasyum arasındaki interaksionlar önemsiz ($F_{N \times P} = 1.35$ ve $F_{P \times K} = 1.43$), azotla potasyum arasındaki interaksion ise önemli ($F_{N \times K} = 2.60$) çıkmıştır. Fosforlu gübrelerin ortalaması olarak dekara 5 Kg. azota ilâveten 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin otunun ham kül oranı sırası ile % 9.6, 10.3 ve 9.8 olarak tesbit edilmiştir. Aynı gübrelerin dekara 15 Kg. azotla birlikte uygulandığı parsellerin otunun ham kül oranı ise sırası ile % 9.2, 9.4 ve 10.0 olmuştur. Bu iki grup ortalamaların kendi aralarındaki farklar, NxK için hesaplanan asgari önemli farka göre (% 0.6) önemlidirler. Bu durumda; azotun değişik dozlarına ilâve olarak verilen potasyumun etkisi, düşük azot dozlarında değişiklik arzederken, yüksek azot dozlarında ham kül oranını artırıcı yönde olmuştur (Tablo: 12c).

C. Kimyevi Gübrelerin Tabif Çayır ve Mer'anın Ham Protein Verimine Etkisi

a) Tabif Çayır

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabif çayırdan 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen ot verimlerinden hesaplanan ham protein verimleri ile bunların yıllara göre yapılan varyans analizleri sırası ile Tablo: 13a, 13b ve 13c'de gösterilmiştir.

Tablo: 13a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 yılında tabii çayırın ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara ham protein verimi Kg. ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	10.2	13.2	22.0	21.9	16.8b	
Po	K _{7.5}	10.0	13.6	21.1	30.2	18.7ab	
	K ₁₅	19.7	11.0	23.2	30.2	21.0a	
Ortalama		13.3f	12.6f	22.1de	27.4abcd		18.8a
	Ko	9.3	14.6	18.3	30.3	18.1ab	
P ₄	K _{7.5}	9.9	15.8	21.5	28.4	18.9ab	
	K ₁₅	8.9	15.9	23.8	31.2	20.0ab	
Ortalama		9.4f	15.4ef	21.2de	30.0abc		19.0a
	Ko	12.7	15.7	22.8	25.0	19.1ab	
P ₈	K _{7.5}	8.4	15.5	22.7	34.6	20.3ab	
	K ₁₅	8.8	16.8	23.8	31.9	20.3ab	
Ortalama		10.0f	16.0ef	23.1cd	30.5ab		19.9a
	Ko	9.3	18.1	22.2	36.2	21.5a	
P ₁₂	K _{7.5}	11.4	15.6	23.9	29.0	21.2a	
	K ₁₅	9.5	13.1	21.9	32.0	19.1ab	
Ortalama		10.1f	15.6ef	24.3bcd	32.4a		20.6a
Genel orta.		10.7d	14.9c	22.7b	30.1a		
	Ko	10.4d	15.4c	21.3b	28.4a	18.9a	
	K _{7.5}	9.9d	15.1c	23.6b	30.6a	19.8a	
	K ₁₅	11.7d	14.2c	23.2b	31.3a	20.1a	
Ortalama		10.7d	14.9c	22.7b	30.1a		19.6

AÖF: N ve P için= 2.2, K için= 1.9, NxP için=4.5, NxK ve PxK için=3.9 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 13b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara ham protein verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	23.4	24.8	33.6	47.2	32.3a	
Po	K _{7.5}	17.6	25.4	38.8	46.4	32.1a	
	K ₁₅	22.3	23.6	40.1	48.3	33.6a	
Ortalama		21.1e	24.6de	37.5c	47.3a		32.7a
	Ko	21.0	24.6	33.2	42.4	30.3a	
P ₄	K _{7.5}	19.5	24.2	39.3	59.2	35.6a	
	K ₁₅	20.2	23.4	43.7	39.3	31.7a	
Ortalama		20.2e	24.1de	38.7c	47.0a		32.5a
	Ko	21.5	24.2	41.8	48.5	34.0a	
P ₈	K _{7.5}	20.2	24.4	34.7	42.8	30.5a	
	K ₁₅	18.3	27.3	30.7	45.5	30.5a	
Ortalama		20.0e	25.3de	35.7c	45.6ab		31.7a
	Ko	22.3	31.3	42.1	42.0	34.4a	
P ₁₂	K _{7.5}	20.2	26.9	41.6	47.4	34.0a	
	K ₁₅	17.0	22.5	39.7	57.3	34.1a	
Ortalama		19.8e	26.9d	41.1bc	48.9a		34.2a
Genel orta.		20.3d	25.2c	38.3b	47.2a		
	Ko	22.1cd	26.2c	37.7b	45.0a	32.8a	
	K _{7.5}	19.4d	25.2c	38.6b	49.0a	33.1a	
	K ₁₅	19.5d	24.2cd	38.6b	47.6a	32.5a	
Ortalama		20.3d	25.2c	38.3b	47.2a		32.8

AÖF: N ve P için=2.7, K için=2.4, NxF için=5.5, NxK ve PxK için= 4.8 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 13c- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii çayırın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri	
		Yıllar	
		1970	1971
Genel	191		
Tekerrürler	3	7.32 ^{xx}	12.99 ^{xx}
Aynı tek. bloklar	12	4.90 ^{xx}	2.60
N- halleri	3	112.43 ^{xx}	152.92 ^{xx}
a-N linear	1	332.32 ^{xx}	447.03 ^{xx}
b-N quadratic	1	3.79	4.10 ^x
c-N cubic	1	1.17	7.63 ^{xx}
P- halleri	3	1.01	1.13
a-P linear	1	2.82	0.75
b-P quadratic	1	0.13	1.80
c-P cubic	1	0.07	0.83
K- halleri	2	0.82	0.11
a-K linear	1	1.52	0.58
b-K quadratic	1	0.13	0.17
NxP interaksyonu	9	1.14	0.37
a-N ₁ P ₁	1	5.07 ^x	0.32
b-N ₁ P ₂	1	0.37	0.38
c-N ₁ P ₃	1	0.37	0.67
d-N ₂ P ₁	1	0.62	0.90
e-N ₂ P ₂	1	0.48	0.06
f-N ₂ P ₃	1	0.01	0.12
g-N ₃ P ₁	1	0.73	0.05
h-N ₃ P ₂	1	2.05	0.04
i-N ₃ P ₃	1	0.51	0.83
NxK interaksyonu	6	0.56	0.82
a-N ₁ K ₁	1	0.78	2.86
b-N ₁ K ₂	1	0.72	1.77
c-N ₂ K ₁	1	0.88	0.05
d-N ₂ K ₂	1	0.34	0.03
e-N ₃ K ₁	1	0.73	0.10
f-N ₃ K ₂	1	0.03	0.07
PxK interaksyonu	6	0.98	1.36
a-P ₁ K ₁	1	5.15 ^x	0.83
b-P ₁ K ₂	1	0.30	0.23
c-P ₂ K ₁	1	0.10	0.44
d-P ₂ K ₂	1	0.01	0.91
e-P ₃ K ₁	1	0.30	1.44
f-P ₃ K ₂	1	0.02	4.31
H a t a	147		

(x) işaretli değerler % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidir.

Tablo: 13a ve 13c'de gösterilen 1970 yılı ham protein verimi ve varyans analizi değerlerinin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi azotun ham protein verimine etkisi çok önemli ($F_N = 112.43$) olmuştur. Denemede uygulanan fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 10.7, 14.9, 22.7 ve 30.1 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar azot için hesaplanan asgari önemli farktan (2.2 Kg.) daha büyük olup önemlidirler. Bu durum verilen azot miktarı arttıkça, ham protein veriminde de artış olduğunu göstermektedir. Nitekim varyans analizinde azotun ham protein verimine olan önemli etkisinin linear olarak ($F_{N1} = 332.32$) ortaya çıkmış olması bu durumu teyid etmektedir.

Azotun ham protein verimine olan etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde ortaya çıkmıştır. Yalnız hiç fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 10.2, 13.2, 22.0 ve 21.9 Kg. olmuştur. Burada dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki fark önemli değildir. Buna karşılık, dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyumun aynı azot seviyeleri ile birlikte verildiği parsellerin ham protein verimleri sırası ile 9.5, 13.1, 21.9 ve 32.0 Kg. olmuştur. Bu gübre kombinasyonlarında dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki fark çok fazladır. Bu durum, fazla miktarda uygulanan azotun ham protein verimini artırabilmesi için, fosfor ve potasyuma ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Tablo: 13a ve 13c'de görüldüğü gibi; 1970 yılında fosfor ve potasyumun ham protein verimine önemli bir etkisi ($F_P = 1.01$, $F_K = 0.82$) olmamıştır. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak hiç fosfor verilmeyen ve dekara ⁰/4, 8 ve 12 Kg. fosfor (P_2O_5) uygulanan parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 18.8, 19.0, 19.9 ve 20.6 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar, fosforun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (2.2 Kg.) daha küçüktürler (Tablo: 13a).

Potasyum için de durum aynıdır. Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 18.9, 19.8 ve 20.1 Kg. ol-

muştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar da potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (1.9 Kg.) daha küçüktürler (Tablo: 13a).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor, azotla potasyum ve potasyumla fosfor arasındaki interaksiyonlar ($F_{N \times P} = 1.14$, $F_{N \times K} = 0.56$ ve $F_{P \times K} = 0.98$) önemli çıkmamıştır. Yalnız azotun linear etkisinin, fosfor ve potasyumun linear etkileri ile teşkil ettiği intiraksiyonlar ($F_{N1 \times P1} = 5.07$ ve $F_{P1 \times K1} = 5.15$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemli çıkmışlardır (Tablo: 13c).

Azotla fosforun linear etkileri interaksiyonunun önemliliği potasyum ortalamasına ilâve olarak dekara 15 Kg. azotun, 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosforla birlikte uygulanmalarında görülmüştür. Bu gübrelerin uygulandığı parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 27.4, 30.0, 30.5 ve 32.4 Kg. olmuştur. Bu durumda; azot ve potasyuma ilâveten fosfor verilmeyen ve dekara 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki farklılık, $N \times P$ için hesaplanan asgari önemli farktan (4.5 Kg.) büyüktür. Bu durum yüksek azot dozunun ham protein verimine etkisinin ancak yüksek fosfor dozunda olduğunu göstermektedir.

Fosforla potasyumun linear interaksiyonunun önemliliği azota ilâve edilen yüksek fosfor dozunun potasyumsuz uygulandığı parsellerde görülmüştür. Nitekim azota ilâveten dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosforun potasyumsuz verildiği parsellerin ham protein verimleri sırası ile 16.8, 18.1, 19.1 ve 21.5 Kg. olmuştur. İlk ve son verimler arasındaki farklılık $P \times K$ 'nin tesirini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (3.9 Kg.) daha büyüktür.

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı tabii çayır parsellerinden 1971 yılında elde edilen ham protein verimleri ile bunların ^{s1} varyans analizi sıra ile Tablo: 13b ve 13c'de gösterilmiştir. Denemede uygulanan gübrelerden azotun ham protein verimine etkisi çok önemli ($F_N = 152.72$), fosfor ve potasyumun etkileri ise ($F_P = 1.13$ ve $P_K = 0.11$) önemsiz olmuştur.

Azotun ham protein verimine çok önemli olan etkisi, linear, kuadratik ve kübik tesirlerinde ortaya çıkmıştır. Azotun linear ve kübik etkisi çok önemli ($N_1 = 447.3$ ve $F_{Nc} = 7.63$), kuadratik etkisi sadece önemli ($F_{Nq} = 4.10$) olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve edi-

len değişik azot dozlarında, en yüksek ham protein verimi dekara 47.2 Kg. ile 15 Kg. azot verilen parsellerden alınmıştır. Bunu azalan sıra ile dekara 38.3, 25.2 ve 20.3 Kg. olmak üzere dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen ve hiç azot verilmeyen parsellerin verimleri takip etmiştir. Bu ortalamalar arasındaki farklar azot için hesaplanan asgari önemli farktan (2.7 Kg.) büyük olup hepsi birbirinden önemli derecede farklıdırlar. Bu durum, verilen azot miktarı arttıkça ham protein veriminde de ona paralel olarak artış olduğunu ve bu etkinin linear olarak görüldüğünü ifade eder. Azotun ham protein verimine etkisi ilâve edildiği bütün gübre kombinasyonlarında ve hiç fosfor ve potasyum verilmeden sadece azot uygulanan parsellerde de aynı şekilde görülmüştür. Fosfor ve potasyum verilmeyen fakat dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 23.4, 24.8, 33.6 ve 47.2 Kg. olmuştur.

Tablo: 13b'nin incelenmesiyle bütün gübre kombinasyonlarına ilâve edilen dekara 5, 10 ve 15 Kg. azot dozlarının her birinde, birim azotun ham protein verimine artırıcı olan etkisinin farklı olduğu görülür. Örnek olmak üzere; potasyum ortalamasına ilâve olarak dekara 4 Kg. fosfor ve 5, 10 ve ¹⁵/Kg. azot verilen parsellerde bir Kg. azotun, bir önceki azot dozuna oranla ham protein verimindeki artırıcı etkisi sırası ile 0.8, 2.9 ve 1.7 Kg. olmuştur. Bu etki oranı aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde görülmüştür. Azotun 15 Kg.'lık dozunun, 10 Kg.'lık dozuna oranla daha düşük oranda ham protein verimini etkilemesi, varyans analizinde kuadratik etkisinin önemli çıkmasına sebep olmuştur. Aynı şekilde 5 Kg. azotun diğerlerine oranla ham protein verimini daha az etkilemesi azotun kübik etkisinin çok önemli çıkmasına sebep olmuştur.

Fosfor ve potasyumun 1971 yılında ham protein verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübrelerin etkisini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 1.13$ ve $F_K = 0.11$) önemli değildirler (Tablo: 13c).

Denemede uygulanan azot, fosfor ve potasyum arasındaki ilişkileri incelemek üzere hesaplanan interaksiyonların ($F_{N \times P} = 0.37$, $F_{N \times K} = 0.82$ ve $F_{P \times K} = 1.36$) hiç biri önemli çıkmamıştır (Tablo: 13c).

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin değişik seviyeli kombinasyonlarının uygulandığı 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen ham protein verimlerinin ortalamaları ile iki yıllık varyans analizi sırası ile Tablo: 14a

ve 14b'de gösterilmiştir. Tablo: 14b'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ham protein verimi bakımından yıllar arasında çok önemli fark ($F_Y = 341.12$) görülmüştür. Bütün parsellerin 1971 yılı ham protein verimleri 1970 yılından daha fazla olmuştur. En yüksek ham protein verimi, 1970 yılında dekara 15 Kg. azot ve 12 Kg. fosfor, 1971 yılında ise dekara 15 Kg. azot, 4 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin verimleri sırası ile 36.2 ve 59.2 Kg. olmuştur. En düşük ham protein verimleri ise 1970 yılında azotsuz dekara 8 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum, 1971 yılında ise yine azotsuz dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin verimleri ise sırası ile dekara 8.4 ve 17.0 Kg. olmuştur (Tablo: 13a ve 13b).

Bütün parsellerin 1970 ve 1971 yıllarındaki ham protein verimleri ortalaması sırası ile dekara 19.6 ve 32.8 Kg.dır. Bu verimler arasındaki fark ise 1971 yılı lehine olarak dekara 13.2 Kg.dır.

Her iki yılın ortalaması olarak yapılan değerlendirmede de azotun ham protein verimine etkisi çok önemli ($F_N = 213.92$) olmuştur. Azotun bu etkisi linear tesirinde çok önemli ($F_{N1} = 628.98$), quatratik ve kübik tesirleride sadece önemli ($F_{Nq} = 6.32$, $F_{Nc} = 6.44$) olarak ortaya çıkmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri sırası ile dekara 15.4, 20.1, 30.5 ve 38.5 Kg. olmuştur. Tablo: 14a'da görüldüğü gibi bu ortalamaların hepsi birbirinden önemli şekilde farklıdırlar. Azotun bu etkisi bütün gübre kombinasyonlarında aşağı yukarı aynı şekilde olmuştur. Fosfor^{ve}/potasyumsuz dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri sırası ile 16.8, 19.0, 27.8 ve 34.5 Kg. olmuştur (Tablo: 14a). Bütün kombinasyonlarda ham protein verimi azot miktarına paralel olarak artmaktadır. Bu durum varyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli çıkması ile teyid edilmektedir. Azotun qatratik ve kübik etkilerinin önemliliği ise her azot seviyesinde birim azot dozunun ham protein verimine olan etkisinin önemli şekilde farklı olmasındandır.

Tablo: 14a ve 14b'de görüldüğü gibi fosfor ve potasyumlu gübrelerin ham protein verimine etkileri önemsiz olmuştur. Bu gübrelerin etkilerini

Table: 14a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara ham protein verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	16.8	19.0	27.8	34.5	24.5b	
P ₀	K _{7.5}	13.8	19.5	30.0	38.3	25.4ab	
	K ₁₅	21.0	17.3	31.6	39.2	27.3ab	
Ortalama		17.2de	18.6cde	29.8b	37.2a		25.7a
	K ₀	15.1	19.6	25.7	36.3	24.2b	
P ₄	K _{7.5}	14.7	20.0	30.4	43.8	27.2ab	
	K ₁₅	14.5	19.6	33.7	35.2	25.8ab	
Ortalama		14.8e	19.7cd	29.9b	38.4a		25.7a
	K ₀	17.1	20.0	32.3	36.7	26.5ab	
P ₈	K _{7.5}	14.3	20.0	28.7	38.7	25.4ab	
	K ₁₅	13.5	22.0	27.2	38.7	25.4ab	
Ortalama		15.0e	20.7cd	29.4b	38.0a		25.8a
	K ₀	15.8	24.7	32.1	39.1	27.9a	
P ₁₂	K _{7.5}	15.8	21.2	35.2	38.2	27.6ab	
	K ₁₅	13.2	17.8	30.8	44.6	26.6ab	
Ortalama		14.9e	21.2c	32.7b	40.5a		27.4a
Genel orta.		15.4d	20.1c	30.5b	38.5a		
	K ₀	16.2d	20.8c	29.5b	36.6a	25.8a	
	K _{7.5}	14.6d	20.2c	31.1b	39.7a	26.4a	
	K ₁₅	15.5d	19.2c	30.9b	39.3a	26.3a	
Ortalama		15.4d	20.1c	30.5b	38.5a		26.2

AÖF: N ve P için=1.9, K için=1.7, NxP için=3.9, NxK ve PxK için=3.4 Kg.

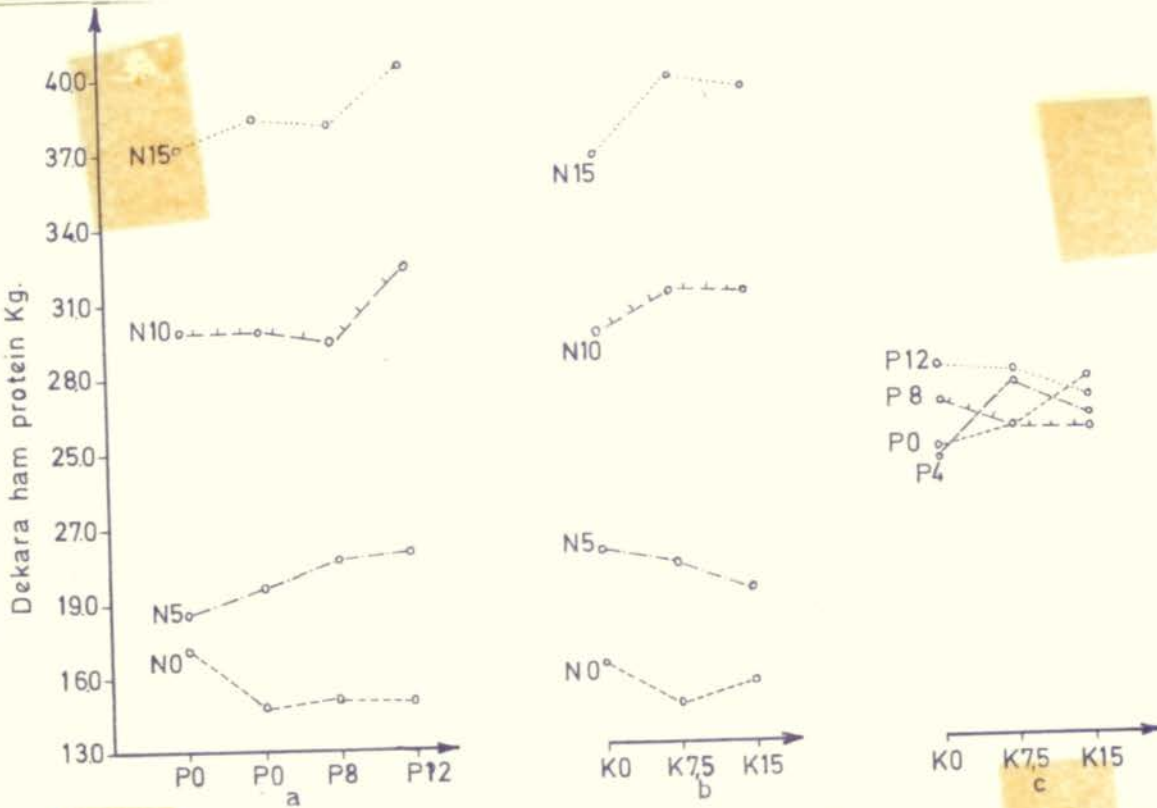
/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir

Tablo: 14b- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabii çayırın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.

Variasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri
Genel	383	
Tekerrürler	3	5.17 ^{xx}
Aynı tekerrürdeki bloklar	12	2.75 ^{xx}
Yıllar (Y)	1	341.12 ^{xx}
N- halleri	3	213.92 ^{xx}
a-N linear	1	628.98 ^{xx}
b-N quatratric	1	6.32 ^x
c-N cubic	1	6.44 ^x
P- halleri	3	1.32
a-P linear	1	2.43
b-P quatratric	1	1.30
c-P cubic	1	0.23
K- halleri	2	0.26
a-K linear	1	0.28
b-K quatratric	1	0.24
NxP interaksyonu	9	0.70
NxK interaksyonu	6	0.97
PxK interaksyonu	6	1.05
NxY interaksyonu	3	6.96 ^{xx}
PxY interaksyonu	3	0.42
KxY interaksyonu	2	0.37
NxPxK interaksyonu	18	1.00
NxPxY interaksyonu	9	0.39
NxKxY interaksyonu	6	0.19
PxKxY interaksyonu	6	0.90
H a t a	291	

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_P = 1.32$, $F_K = 0.26$) önemli değildir. Azotla fosfor, azotla potasyum ve fosforla potasyum arasındaki etkileşimlerde ($F_{N \times P} = 0.70$, $F_{N \times K} = 0.97$ ve $F_{P \times K} = 1.05$) önemli olmamıştır (Tablo: 14b ve Grafik: 6a, 6b ve 6c).



Grafik:6- Tabii çayırda (a) P'nin çeşitli N, (b) K'nın çeşitli N, (c) K'nın çeşitli P seviyelerindeki ham protein verimi.

Denemede kullanılan gübrelerin yıllarla olan ilişkisinde sadece azotla yıl etkileşimi çok önemli ($F_{N \times Y} = 6.96$) olmuştur. Bu durum hiç fosfor ve potasyum verilmeyen, fakat dekara sadece 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerde bariz olarak görülmektedir. Bu gübrelerin verildiği parsellerin 1970 yılındaki verimleri dekara sırası ile 22.0 ve 21.9 Kg. olup aralarındaki farklılık önemsizdir (Tablo: 13a). Aynı parsellerin 1971 yılındaki verimleri ise sırası ile dekara 33.6 ve 47.2 Kg. olup iki ortalama arasındaki fark çok önemlidir (Tablo: 13b). Bu durum gösteriyor ki diğer gübreler verilmeden sadece azot verilen parsellerde yüksek azot dozunun etkisi 1971 yılında, 1970 yılına göre daha fazla olmuştur.

b) Tabiî Mer'a

Azot, fosfor ve potasyumun değişik kombinasyonlarının verildiği tabiî mer'adan 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen ot verimlerinden hesaplanan ham protein verimleri ile bunların yıllara göre yapılan varyans analizleri sırası ile Tablo: 15a, 15b ve 15c'de gösterilmiştir.

Tablo: 15a ve 15c'de gösterilen 1970 yılı ham protein verimi ve varyans analiz cetvelinde görüldüğü gibi azotun ham protein verimine etkisi çok önemli olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 8.3, 10.9, 12.7 ve 13.4 Kg. olmuştur. Son iki ortalama verim ile diğerleri arasındaki farklılık, azotun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (1.1 Kg.) büyüktür. Bu durumda, azotun dekara 10 Kg.'ma kadar olan dozu ham protein verimi linear olarak etkilemiştir. Varyans analizinde azotun linear etkisinin çok önemli ($F_{N1} = 94.61$) çıkması bu durumu doğrulamaktadır. Dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Bu durum da, varyans analizinde azotun quadratik etkisinin önemli ($F_{Nq} = 6.08$) olarak ortaya çıkması ile doğrulamaktadır. Azotun bu etkisi fosfor ve potasyumun bulunduğu diğer bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde olmuştur. Yalnız fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 6.6, 10.8, 12.4 ve 13.7 Kg. olmuştur. Bu durumda bütün ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır. Bu durum yalnız uygulamada verilen azot miktarı arttıkça ham protein veriminde de artış olduğunu göstermektedir. Yani tabiî mer'ada azota ilâve olarak verilen diğer gübreler azotun ham protein verimine olan etkisini artırıcı yönde etkilememiştir (Tablo: 15a).

Fosfor ve potasyumun ham protein verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübrelerin etkilerinin tesbiti için hesaplanan F değerleri ($F_P = 1.26$ ve $F_K = 0.80$) önemli değildirler (Tablo: 15c).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla fosfor ve fosforla potasyum arasındaki interaksyonlar ($F_{NxP} = 0.58$ ve $F_{PxK} = 0.79$) önemsiz, azotla potasyum arasındaki inte-

Tablo: 15a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 yılında, tabii mer'anın ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara ham protein verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		N ₀	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	6.6	10.8	12.4	13.7	10.9a	
P ₀	K _{7.5}	7.0	10.8	12.6	13.2	10.9a	
	K ₁₅	8.4	11.0	11.5	13.2	11.0a	
Ortalama		7.3g	10.9cde	12.2abcd	13.4ab		10.9a
	K ₀	8.9	13.4	11.9	12.9	11.8a	
P ₄	K _{7.5}	11.0	10.3	14.0	13.0	12.1a	
	K ₁₅	8.2	11.1	12.8	16.0	12.0a	
Ortalama		9.4efg	11.6bcde	12.9abc	14.0a		12.0a
	K ₀	8.8	11.5	11.7	13.1	11.3a	
P ₈	K _{7.5}	8.4	10.7	13.4	12.1	11.2a	
	K ₁₅	7.8	10.1	11.1	13.1	10.5a	
Ortalama		8.3fg	10.8cde	12.1abcd	12.8abc		11.0a
	K ₀	9.3	11.3	14.6	14.2	12.3a	
P ₁₂	K _{7.5}	7.9	9.7	15.4	10.8	10.9a	
	K ₁₅	7.4	9.7	10.6	13.7	10.5a	
Ortalama		8.3fg	10.2def	13.5ab	12.9abc		11.2a
Genel orta.		8.3c	10.9b	12.7a	13.4a		
	K ₀	8.4e	11.7bc	12.7ab	13.7a	11.6a	
	K _{7.5}	8.6de	10.4cd	13.9a	12.3abc	11.3a	
	K ₁₅	8.0e	10.5cd	11.5bc	14.0a	11.0a	
Ortalama		8.3c	10.9b	12.7a	13.4a		11.3

AÖF: N ve P için=1.1, K için=1.0, NxP için=2.2, NxK ve PxK için=1.9 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 15b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında, tabii mer'anın ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara hak protein verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	5.7	12.4	20.1	23.4	15.4e	
Po	K _{7.5}	5.5	14.4	25.0	19.0	16.0e	
	K ₁₅	6.6	15.8	18.7	26.9	17.0cde	
Ortalama		5.9g	14.2f	21.3de	23.1cd		16.1c
	Ko	8.9	13.2	26.7	24.1	18.2bcde	
P ₄	K _{7.5}	9.8	17.5	22.7	27.7	19.4abcd	
	K ₁₅	6.8	15.3	20.5	26.8	17.4cde	
Ortalama		8.5g	15.3f	23.3cd	26.2abc		18.3b
	Ko	6.8	23.1	28.7	30.0	22.2a	
P ₈	K _{7.5}	13.5	15.8	22.0	27.7	19.8abc	
	K ₁₅	5.8	20.3	24.8	31.1	20.5ab	
Ortalama		8.7g	19.7de	25.2bc	29.6a		20.8a
	Ko	4.8	17.6	19.3	24.4	16.5de	
P ₁₂	K _{7.5}	6.2	19.7	35.4	25.8	21.8a	
	K ₁₅	8.3	19.6	26.9	29.8	21.2ab	
Ortalama		6.4g	19.0e	27.2ab	26.7abc		19.8ab
Genel orta.		7.4d	17.1c	24.2b	26.4a		
	Ko	6.5e	16.6d	23.7bc	25.4bc	18.1a	
	K _{7.5}	8.7e	16.8d	26.3ab	25.1bc	19.2a	
	K ₁₅	6.9e	17.7d	22.7c	28.6a	19.0a	
Ortalama		7.4d	17.1c	24.2b	26.4a		18.8

AÖF: N ve P için=1.8, K için=1.5, NxP için=3.6, NxK ve PxK için=3.1 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 15c- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'anın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri	
		Yıllar	
		1970	1971
Genel	191		
Tekerrürler	3	1.14	4.77 ^{xx}
Aynı tek. bloklar	12	0.86	6.70 ^{xx}
N- halleri	3	33.59 ^{xx}	179.17 ^{xx}
a-N linear	1	94.61 ^{xx}	502.10 ^{xx}
b-N quatratio	1	6.08 ^x	34.59 ^{xx}
c-N cubic	1	0.01	0.81
P- halleri	3	1.26	10.07 ^{xx}
a-P linear	1	0.01	22.35 ^{xx}
b-P quatratio	1	1.45	6.17 ^x
c-P cubic	1	2.34	1.69
K- halleri	2	0.80	1.21
a-K linear	1	1.50	1.37
b-K quatratio	1	0.01	1.04
NxP interaksyonu	9	0.58	1.27
a-N ₁ P ₁	1	0.26	2.22
b-N ₁ P _q	1	1.06	0.02
c-N ₁ P _c	1	0.04	0.18
d-N _q P ₁	1	0.37	3.88
e-N _q P _q	1	0.08	3.00
f-N _q P _c	1	0.12	0.01
g-N _c P ₁	1	3.26	0.13
h-N _c P _q	1	0.01	0.37
i-N _c P _c	1	0.04	1.62
NxK interaksyonu	6	2.38 ^x	2.04
a-N ₁ K ₁	1	0.30	0.82
b-N ₁ K _q	1	0.63	2.03
c-N _q K ₁	1	1.02	1.16
d-N _q K _q	1	2.93	0.97
e-N _c K ₁	1	0.01	1.77 ^x
f-N _c K _q	1	9.40 ^{xx}	5.45 ^x
PxK interaksyonu	6	0.79	2.68
a-P ₁ K ₁	1	3.14	1.33
b-P ₁ K _q	1	0.01	1.07 ^{xx}
c-P _q K ₁	1	0.53	7.72 ^{xx}
d-P _q K _q	1	0.64	0.96
e-P _c K ₁	1	0.05	0.57 ^x
f-P _c K _q	1	0.34	4.43 ^x
H a t a	147		

(x) işaretli değerler % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

raksiyon ise ($F_{N \times K} = 2.38$) önemli çıkmıştır. Azotla potasyum arasındaki önemli olan interaksiyon, azotun kübik, potasyumun kuadratik etkilerinin interaksiyonda ($F_{N \times Kq} = 9.40$) çok önemli olarak görülmüştür. Bu durum fosforlu gübrelere ilâve olarak dekara 10 ve 15 Kg. azot ile 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimlerinde görülmektedir. Nitekim fosfora ilâveten dekara 10 Kg. azotun 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyumla birlikte verildiği parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 12.7, 13.9 ve 11.5 Kg. olmuştur. Bu durumda; dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki fark, $N \times K$ 'nin tesirini incelemek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (1.9 Kg.) büyük olup önemlidir. Aynı gübrelerin dekara 15 Kg. azot dozundaki ham protein verimleri ise sırası ile 13.7, 12.3 ve 14.0 Kg. olup azotun bu dozunda ilâve potasyum miktarına göre kübik bir etki görülmektedir.

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı tabii mer'a parsellerinin 1971 yılında ham protein verimleri ile bunların yıllara göre yapılan varyans analizleri sırası ile Tablo: 15b ve 15c'de gösterilmiştir. Bu yıl denemede uygulanan gübrelerden azotun ve fosforun ham protein verimine etkileri çok önemli ($F_N = 179.17$ ve $F_P = 10.07$), potasyumun etkisi ise önemsiz ($F_K = 1.21$) olmuştur.

Azotun ham protein verimine çok önemli olan etkisi linear ve kuadratik tesirlerde de çok önemli ($F_{Nl} = 502.10$ ve $F_{Nq} = 34.59$) olarak görülmüştür. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak verilen azotta en fazla ham protein dekara 26.4 Kg. ile dekara 15. Kg. azot verilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile dekara 24.2, 17.1 ve 7.4 Kg. olmak üzere dekara 10 ve 5 Kg. azot verilen ve hiç azot verilmeyen parsellerin verimleri takip etmiştir. Bu ortalamalar arasındaki farklılık azotun etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farktan (1.8 Kg.) büyük olup birbirinden farklıdır. Azotun bu etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde görülmüştür (Tablo: 15b). Fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 5.7, 12.4, 20.1 ve 23.4 Kg. olmuştur. Bu durumda; azotun diğer gübrelerle veya yalnız olarak uygulanmalarında ham protein ilâve azot miktarına paralel olarak artmıştır. Varyans analizinde azotun linear etkisinin çok

önemli çıkması bu durumu teyid etmektedir. Burada dikkati çeken bir hususta, dekara 15 Kg. azotun, ham protein verimine olan etkisi bir önceki dozuna oranla daha az olduğudur. Bu durumda varyans analizinde azotun kuadratik etkisinin çok önemli çıkması ile doğrulanmaktadır.

Fosforun çok önemli olan etkisi linear ve kuadratik tesirlerde ortaya çıkmıştır. Fosforun linear ve kuadratik etkileri için hesaplanan F değerleri ($F_{P1} = 22.35$ ve $F_{Pq} = 6.17$) sırası ile % 1 ve % 5 ihtimal sınırına göre önemlidirler. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak verilen fosforda en yüksek ham protein verimi dekara 20.8 Kg. ile dekara 8 Kg. fosforun verildiği parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile dekara 19.8, 18.3 ve 16.1 Kg. olmak üzere dekara sırası ile 12 ve 4 Kg. fosfor verilen ve hiç fosfor verilmeyen parseller takip etmiştir. Bu ortalama değerler fosfor için hesaplanan asgari önemli farkla (1.8 Kg.) mukayese edildiği zaman, farklı gruplar teşkil etmişlerdir. Bu durumda dekara 8 Kg.'ma kadar olan fosfor dozu ham protein verimini linear olarak etkilemiştir. Azot ve potasyumsuz sadece dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 5.7, 8.9, 6.8 ve 4.8 Kg. olmuştur. Bu durum yüksek fosfor dozlarının mer'anın ham protein verimine etkisinin, diğer gübrelerle birlikte verildikleri zaman olduğunu göstermektedir (Tablo: 15b).

Tablo: 15c'de görüldüğü gibi 1971 yılında ikili gübre interaksyonları ($F_{N \times P} = 1.27$, $F_{N \times K} = 2.04$ ve $F_{P \times K} = 2.68$) önemsiz çıkmıştır. $N \times K$ interaksyonunda azotun kübik, potasyumun kuadratik tesirleri interaksyonu ($F_{N1 \times Kq} = 5.45$) sadece % 5 ihtimal sınırına göre önemlidir. Bu durum fosforlu gübrelere ilâve olarak dekara 10 ve 15 Kg. azot ile 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimlerinde görülmektedir. Fosfora ilâve olarak dekara 10 Kg. azot ve 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 23.7, 26.3 ve 22.7 Kg. olmuştur. Burada dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki farklılık, $N \times K$ 'nın etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farktan (3.1 Kg.) büyük olup önemlidir. Dekara 15 Kg. azotun aynı gübrelerle verildiği parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 25.4, 25.1 ve 28.6 Kg. olmuştur. Burada 15 Kg. potasyum uygulanan parsellerin, ham protein verimi ile diğerleri

arasındaki farklılık önemlidir. Buradan da anlaşılacağı gibi, dekara 10 Kg. azot dozunda dekara 7.5 Kg. potasyum, 15 Kg. azot dozunda ise dekara 15 Kg. potasyum ham protein veriminde yek diğerini karşılıklı olarak etkilemişlerdir (Tablo: 15b).

Fosforun kuadratik ve kübik etkilerinin potasyumun linear ve kuadratik etkileri ile olan interaksyonu ($F_{Pq \times K1} = 7.72$ ve $F_{PcxKq} = 4.43$) önemli çıkmıştır. Azota ilâve olarak dekara 15 Kg. potasyum ve 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 17.0, 17.4, 20.5 ve 21.2 Kg.dır. Aynı gübreler ile dekara 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri sırası ile 16.0, 19.4, 19.8 ve 21.8 Kg. olmuştur. Azota ilâve olarak potasyumsuz dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimleri ise dekara sırası ile 15.4, 18.2, 22.2 ve 16.5 Kg. olmuştur. Bu ortalama verimler birbirleriyle mukayese edildiği zaman fosfora ilâve olarak verilen potasyumun, sadece fosforun yüksek dozlarında ham protein verimini etkilediği görülür (Tablo: 15b).

Çeşitli gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1970 ve 1971 yıllarında elde edilen ham protein verimleri ortalamaları ile iki yıllık varyans analizleri sırası ile Tablo: 16a ve 16b'de gösterilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ham protein verimi bakımından yıllar arasında çok önemli ($F_Y = 334.35$) farklar ortaya çıkmıştır. Bütün gübre kombinasyonlarının ortalaması olarak 1971 ve 1970 yıllarında dekara ham protein verimi sırası ile 18.8 ve 11.3 Kg. olmuştur. Her iki yılda da en yüksek ham protein verimi dekara 10 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin 1971 ve 1970 yıllarındaki ham protein verimleri dekara sırası ile 35.4 ve 15.4 Kg. dır. En az ham protein verimi ise 1971 yılında dekara sadece 12 Kg. fosfor, 1970 yılında hiç gübre verilmeyen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin ham protein verimleri sırası ile dekara 4.8 ve 6.6 Kg. olmuştur (Tablo: 15a ve 15b).

Her iki yılın ortalaması olarak azotun ve fosforun ham protein verimine etkisi çok önemli ($F_N = 176.96$ ve $F_P = 6.73$) olmuştur (Tablo: 16b).

Azotun ham protein verimine çok önemli etkisi linear ve kuadratik etkiler olarak ($F_{N1} = 496.46$ ve $F_{Nq} = 33.70$) ortaya çıkmıştır. Bütün gübre

Tablo: 16a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabif mer'anın
ham protein verimine etkisi.

P	K	Dekara ham protein verimi Kg. ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	K ₀	6.1	11.6	16.2	18.5	13.1a	
P ₀	K _{7.5}	6.2	12.6	18.8	16.1	13.4a	
	K ₁₅	7.5	13.4	15.1	20.0	14.0a	
Ortalama		6.6f	12.5de	16.7abcd	18.2abc		13.5b
	K ₀	8.9	13.3	19.3	18.5	15.0a	
P ₄	K _{7.5}	10.4	13.9	18.3	19.9	15.7a	
	K ₁₅	7.5	13.2	16.6	21.4	14.7a	
Ortalama		8.9ef	13.5cd	18.1abc	19.9a		15.1ab
	K ₀	7.8	17.4	20.2	21.5	16.7a	
P ₈	K _{7.5}	10.9	13.3	17.7	19.9	15.5a	
	K ₁₅	6.8	15.2	17.9	22.1	15.5a	
Ortalama		8.5ef	15.3bcd	18.6abc	21.2a		15.9a
	K ₀	7.1	14.4	16.9	19.3	14.4a	
P ₁₂	K _{7.5}	7.1	14.7	25.4	18.3	16.3a	
	K ₁₅	7.8	14.6	18.7	21.7	15.8a	
Ortalama		7.3f	14.6cd	20.3a	19.8ab		15.5ab
Genel orta.		7.8c	14.0b	18.5a	19.8a		
	K ₀	7.4d	14.1c	18.2ab	19.4ab	14.8a	
	K _{7.5}	8.6d	13.6c	20.1ab	18.7ab	15.2ab	
	K ₁₅	7.4d	14.1c	17.1bc	21.3a	15.0a	
Ortalama		7.8c	14.0b	18.5a	19.8a		15.0

AÖF: N ve P için=2.3, K için=2.0, NxP için=4.5, NxK ve PxK için=3.9 Kg.

^{/1} Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 16b- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, 1970 ve 1971 yıllarının ortalaması olarak tabif mer'anın ham protein verimine etkisinin varyans analizi.

Variasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri
Genel	383	
Tekerrürler	3	1.86
Aynı tekekrürdeki bloklar	12	6.27 ^{xx}
Yıllar (Y)	1	334.35 ^{xx}
N- halleri	3	176.96 ^{xx}
a-N linear	1	496.46 ^{xx}
b-N quatratio	1	33.70 ^{xx}
c-N cubic	1	0.71
P- halleri	3	6.73 ^{xx}
a-P linear	1	13.73 ^{xx}
b-P quatratio	1	6.40 ^x
c-P cubic	1	0.01
K- halleri	2	0.40
a-K linear	1	0.11
b-K quatratio	1	0.87
NxP interaksyonu	9	0.97
NxK interaksyonu	6	3.24 ^{xx}
a-N ₁ K ₁	1	0.95
b-N ₁ K _q	1	2.25
c-N _q K ₁	1	1.77
d-N _q K _q	1	2.56
e-N _c K ₁	1	0.97
f-N _c K _q	1	10.93 ^{xx}
PxK interaksyonu	6	1.08
NxY interaksyonu	3	154.23 ^{xx}
PxY interaksyonu	3	6.31 ^{xx}
KxY interaksyonu	2	1.48
NxPxK interaksyonu	18	0.01
NxPxY interaksyonu	9	0.83
NxKxY interaksyonu	6	0.33
PxKxY interaksyonu	6	2.50 ^x
H a t a	291	

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

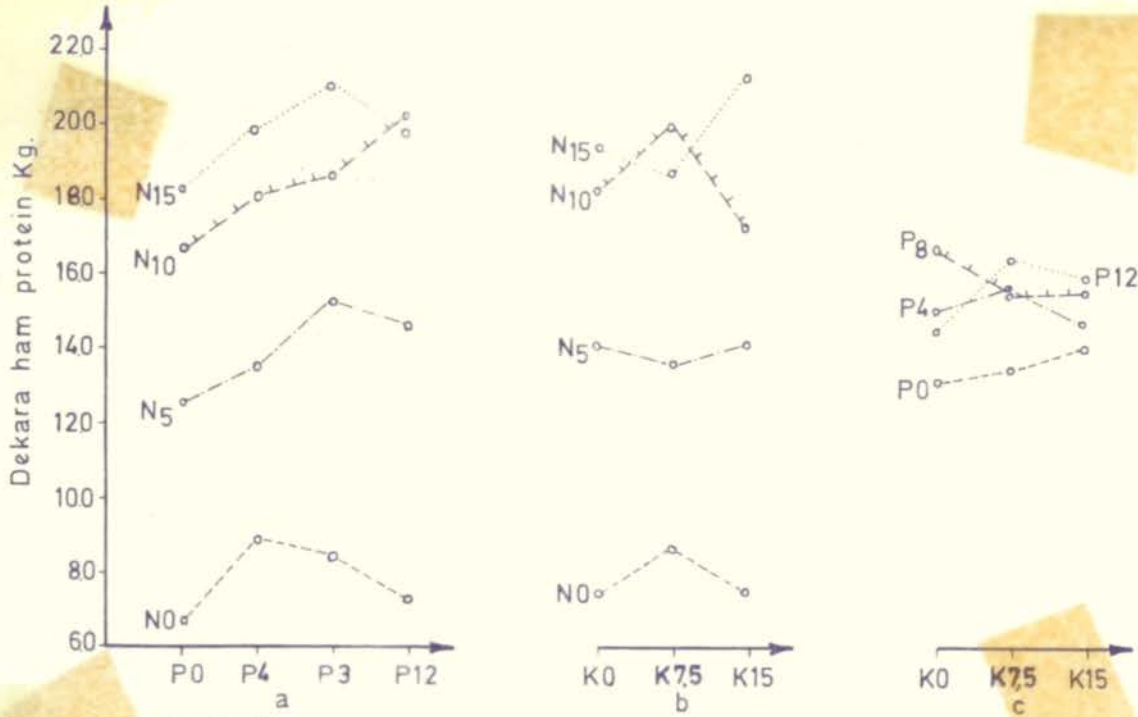
kombinasyonlarında verilen azot miktarına paralel olarak ham protein verimi de artmıştır. Bu durum azotun linear etkisinin çok önemliliği ile teyid edilmektedir. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 7.8, 14.0, 18.5 ve 19.8 Kg. olmuştur. Tablo: 16a'da da görüldüğü gibi dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri bir guruba, diğerleri başka bir guruba girmektedirler. Dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri arasındaki farklılığın önemli olmayışı azotun quatratik etkisinin önemli çıkmasına sebep olmuştur. Azotun bu etkisi de aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde görülmüştür.

Tablo: 16b'de görüldüğü gibi; fosforun ot verimine çok önemli olan etkisi, linear ve quatratik etkilerinin de çok önemliliği ile ($F_{P1}=13.73$ ve $F_{Pq}=6.40$) ortaya çıkmıştır. Azotlu ve potasyumlu gübrelerle ilâve olarak verilen değişik fosfor dozlarında en yüksek ham protein verimi dekara 15.9 Kg. ile dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile dekara 15.5, 15.1 ve 13.5 Kg. olmak üzere dekara sırası ile 12 ve 4 Kg. fosfor verilen ve hiç fosfor verilmeyen parseller takip etmiştir. Dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimi ile hiç fosfor verilmeyen parsellerin ham protein verimi arasındaki fark fosforun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (2.3 Kg.) büyüktür. Fosforun ham protein verimine olan etkisi daha ziyade yalnız uygulandığı parsellerde görülmüştür. Azot ve potasyumsuz dekara sadece 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 6.1, 8.9, 7.8 ve 7.1 Kg. olmuştur (Tablo: 16a).

İki yılın ortalaması olarak potasyumun ham protein verimine etkisi önemli ($F_K=0.40$) olmamıştır. Azot ve fosforlu gübre kombinasyonların ortalaması olarak dekara 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 14.8, 15.2 ve 15.0 Kg. olmuştur. Bu ortalamalar arasındaki farklar potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (2.0 Kg.) küçüktürler (Tablo: 16a).

İki yılın ortalaması olarak denemede kullanılan gübrelerden azotla fosfor ve fosforla potasyum arasındaki interaksiyonlar önemsiz ($F_{NxP}=0.97$ ve $F_{PxK}=1.08$) azotla potasyum arasındaki interaksiyon ise çok önemli

($F_{N \times K} = 3.24$) çıkmıştır (Grafik: 7a, 7b ve 7c).



Grafik: 7-Tabii mer'ada (a) P'nin çeşitli N, (b) K'nın çeşitli (c) K'nın çeşitli P seviyelerindeki ham protein verimi.

Azotla potasyum arasında çok önemli olan interaksyon azotun kübik, potasyumun kuadratik tesirleri interaksiyonunda da çok önemli ($F_{N \times K} = 10.93$) olmuştur. Bu etki fosfora ilâveten dekara 15 Kg. azot ile 0, 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin ham protein verimlerinde görülmüştür. Bu parsellerin ham protein verimleri dekara sırası ile 19.4, 18.7 ve 21.3 Kg. olmuştur (Tablo: 16a). Bu ortalama verimde potasyumun 7.5 Kg.'lık dozunun kübik etkisi görülmektedir (Grafik: 7b).

Tablo: 16b'de görüldüğü gibi; yıllarla potasyum interaksiyonu ($F_{K \times Y} = 1.48$) önemli değilken, yıllarla azot ve yıllarla fosfor arasındaki interaksyonlar çok önemli ($F_{N \times Y} = 154.23$ ve $F_{P \times Y} = 6.31$) olmuştur. Yıllarla azot arasındaki bu interaksyon fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimlerinde bariz olarak görülmektedir. Bu parsellerin 1970 yılındaki verimleri dekara 12.4 ve 13.7 Kg. iken, 1971 yılında 20.1 ve 23.4 Kg. olmuştur. Bu durumda 1971 yılında azotun yüksek dozunun ham protein verimine etkisi daha fazladır. Fosforla yıl arasındaki interaksyonun önemliliği ise azot ve potasyuma ilâve olarak verilen fosforun bütün seviyelerinde bariz olarak görülmektedir. De-

nemede ham protein verimine fosforun etkisi birinci yıl önemsiz iken, ikinci yıl önemli olmuştur (Tablo: 15a, 15b ve 15c).

Denemede kullanılan gübrelerin yıl ile teşkil ettikleri azotxfosforx yıl ve azotxpotasyumxyıl interaksionları önemsiz ($F_{N \times P \times Y} = 0.83$ ve $F_{N \times K \times Y} = 0.33$) fosforxpotasyumxyıl interaksionu ise önemli ($F_{P \times K \times Y} = 2.50$) olmuştur. Bu durum 1970 yılında fosfora ilâve olarak verilen potasyumun ham protein verimine önemsiz olan etkisinin, 1971 yılında potasyumun fosforun sadece yüksek dozlarında etkili olmasından ileri gelmektedir (Tablo: 15c).

D. Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'anın Bitki Kompozisyonuna Etkisi

Tabii çayır ve mer'anın bitki kompozisyonu azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin değişik kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden 1971 yılında alınan nümunelerde, bitki guruplarının ağırlıklarına göre analiz edilmiştir. Bu çalışmada vejetasyonda bulunan bitkiler buğdaygiller (Gramineae), baklagiller (Leguminosae) ve diğer familyalara ait bitkiler olmak üzere üç büyük guruba ayrılmıştır. Kimyevi gübrelerin bu bitki guruplarına etkilerinin olup olmadığı, her bitki gurubu kendi arasında analiz edilerek araştırılmıştır.

a) Tabii Çayır

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin verildiği tabii çayır parsellerinden alınan nümunelerde kuru ağırlık esasına göre tesbit edilen buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalara ait bitki guruplarının oranları ile bunların varyans analizleri sırası ile Tablo: 17a, 17b, 17c ve 17d'de gösterilmiştir. Bu tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çayır vejetasyonunun % 97.7'sini buğdaygiller, % 1.6'sını baklagiller ve % 0.7'sini diğer familyalara ait bitkiler teşkil etmektedir. Buğdaygiller oranının % 81.1'ni tarla ayrığı (Agropyron repens), % 15.2'sini çayır arpası (Hordeum nodosum), % 1.2'sini çayır tilki kuyruğu (Alopecurus pratensis) ve % 2.5'ni diğer buğdaygil yem bitkileri (Agrostis sp., Phleum pratense ve Poa sp.) teşkil etmektedir. Baklagillerin ise % 42.1'ini melez üçgül (Trifolium hybridum), % 35.5'ini bir yıllık yonca (Medicago polymorpha), % 20.1'ini ak üçgül (T. repens) ve % 2.3'ünü de diğer baklagiller (Astragalus sp., Lotus corniculatus ve Trifolium pratense) teşkil etmiştir (Ek resim: 1, 3, 4 ve 8).

Tablo: 17a- Çeşikli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın bitki kompozisyonundaki buğdaygiller oranına etkisi.

P	K	% buğdaygiller oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	95.5	98.9	98.5	99.9	98.2abc	
Po	K _{7.5}	94.8	97.9	99.8	99.9	98.1abc	
	K ₁₅	88.3	98.6	40.0	98.3	96.3abc	
Ortalama		92.9c	98.5a	99.5a	99.4a		97.5a
	Ko	97.3	98.9	99.3	99.8	98.8a	
P ₄	K _{7.5}	99.0	97.6	99.0	99.5	98.8a	
	K ₁₅	93.8	98.7	99.2	99.1	97.7abc	
Ortalama		96.7a	98.4a	99.2a	99.5a		98.4a
	Ko	88.1	99.0	98.2	99.7	96.2bc	
P ₈	K _{7.5}	86.0	97.2	99.5	99.8	95.6c	
	K ₁₅	97.3	98.1	99.9	98.8	98.5ab	
Ortalama		90.5c	98.1a	99.2a	99.4a		96.8a
	Ko	94.8	99.3	99.4	99.7	98.3abc	
P ₁₂	K _{7.5}	96.3	98.9	99.9	99.5	98.6ab	
	K ₁₅	97.3	97.0	98.2	96.8	97.3abc	
Ortalama		96.2b	98.4a	99.1a	98.6a		98.1a
Genel orta.		94.1b	98.4a	99.3a	99.2a		
	Ko	93.9b	99.0a	98.9a	99.8a	97.9a	
	K _{7.5}	94.0b	98.0a4	99.5a	99.8a	97.9a	
	K ₁₅	94.2b	98.1a	99.4a	98.2a	97.5a	
Ortalama		94.1b	98.4a	99.3a	99.2a		97.7

AÖF: N ve P için= % 1.6, K için= % 1.4, NxP için= % 3.2, NxK ve PxK için= % 2.7.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 17b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın bitki kompozisyonundaki baklagiller oranına etkisi.

P	K	% baklagiller oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	4.2	0.4	0.9	0.0	1.3bc	
Po	K _{7.5}	3.1	0.7	0.1	0.0	1.0c	
	K ₁₅	7.3	0.7	0.0	0.2	2.0abc	
Ortalama		4.8b	0.6d	0.3d	0.1d		1.5ab
	Ko	2.3	0.4	0.2	0.0	0.7c	
P ₄	K _{7.5}	0.8	2.0	0.4	0.1	0.9c	
	K ₁₅	5.8	0.8	0.3	0.0	1.7abc	
Ortalama		3.0c	1.1cd	0.3d	0.1d		1.1b
	Ko	11.2	1.0	0.0	0.0	3.0ab	
P ₈	K _{7.5}	12.6	1.0	0.4	0.1	3.5a	
	K ₁₅	2.6	1.0	0.0	0.1	0.9c	
Ortalama		8.8a	1.0cd	0.2d	0.1d		2.5a
	Ko	4.5	0.2	0.1	0.0	1.2bc	
P ₁₂	K _{7.5}	2.6	0.5	0.0	0.3	0.8c	
	K ₁₅	1.9	1.9	1.5	0.0	1.3bc	
Ortalama		3.0c	0.9d	0.5d	0.1d		1.1b
Genel orta.		4.9a	0.9d	0.3b	0.1b		
	Ko	5.5a	0.5b	0.3b	0.0b	1.6a	
	K _{7.5}	4.8a	1.1b	0.2b	0.1b	1.6a	
	K ₁₅	4.4a	1.1b	0.5b	0.1b	1.5a	
Ortalama		4.9a	0.9b	0.3b	0.1b		1.6

AÖF: N ve P için= % 1.0, K için= % 0.9, NxP için= % 2.0, NxK ve PxK için= % 1.8.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 17c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin 1971 yılında tabii çayırın bitki kompozisyonundaki diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisi.

P	K	% diğer familyalara ^{/2} ait bitkiler oranı ^{/1}				Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	
	Ko	0.3	0.7	0.6	0.1	0.4b
Po	K _{7.5}	2.1	1.4	0.1	0.0	0.9ab
	K ₁₅	4.5	0.8	0.0	1.5	1.7a
Ortalama		2.3a	0.9b	0.2b	0.5b	1.0a
	Ko	0.4	0.7	0.5	0.2	0.4b
P ₄	K _{7.5}	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4b
	K ₁₅	0.3	0.5	0.5	0.9	0.6ab
Ortalama		0.3b	0.5b	0.5b	0.1b	0.5a
	Ko	0.7	0.1	1.8	0.3	0.7ab
P ₈	K _{7.5}	1.4	1.8	0.1	0.1	0.8ab
	K ₁₅	0.1	0.9	0.1	1.1	0.5b
Ortalama		0.7b	0.9b	0.7b	0.5b	0.7ü
	Ko	0.7	0.5	0.6	0.3	0.5b
P ₁₂	K _{7.5}	1.1	0.6	0.1	0.2	0.5b
	K ₁₅	0.7	1.0	0.3	3.1	1.3ab
Ortalama		0.8b	0.7b	0.3b	1.2ab	0.8a
Genel orta.		1.0a	0.7a	0.4a	0.7a	
	Ko	0.5ab	0.5ab	0.9ab	0.2b	0.5ab
	K _{7.5}	1.2ab	1.0ab	0.2b	0.1b	0.6ab
	K ₁₅	1.4a	0.8ab	0.2b	1.7ab	1.0ab
Ortalama		1.0a	0.7a	0.4a	0.7a	0.7

AÖF: N ve P için= % 0.6, K için= % 0.5, NxP için= % 1.3, NxK ve PxK için= % 1.1.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

/2 Bu guruba buğdaygiller ve baklagiller familyalarının haricindeki bitkiler dahildir.

Tablo: 17d- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının, tabii çayırın bitki kompozisyonuna 1971 yılındaki etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri		
		Buğday-giller	Bakla-giller	Diğer familyalara ait bitkiler
Genel	191			
Tekerrürler	3	4.44 ^x	17.32 ^{xx}	2.92 ^x
Aynı tek.bloklar	12	0.71	2.18 ^x	2.92 ^{xx}
N- halleri	3	18.65 ^{xx}	39.21 ^{xx}	1.17
a-N linear	1	40.86 ^{xx}	86.48 ^{xx}	1.83
b-N quatratric	1	14.13 ^{xx}	27.42 ^{xx}	1.33
c-N cubic	1	0.95	3.74	0.34
P- halleri	3	1.56	3.23 ^x	1.46
a-P linear	1	0.59	0.01	0.08
b-P quatratric	1	0.56	1.76	1.95
c-P cubic	1	3.53	7.84 ^{xx}	2.37
K- halleri	2	0.25	0.02	1.25
a-K linear	1	0.38	0.05	3.33
b-K quatratric	1	0.12	0.01	0.41
NxP interaksyonu	9	1.59	3.58 ^{xx}	1.25
NxK interaksyonu	6	0.38	0.41	1.96
PxK interaksyonu	6	0.94	2.11	0.76
H a t a	147			

(x) işaretli olanlar % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

Buğdaygillerin dominant durumda bulunduğu bu vejetasyonda, azotun, buğdaygiller ve baklagiller oranına etkisi çok önemli ($F_g = 18.65$ ve $F_1 = 39.21$), diğer bitkiler oranına etkisi ise önemsiz ($F_d = 1.17$) olmuştur. Denemede uygulanan fosforlu ve potasyumlu gübrelere ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot (N) verilen parsellerin toplam buğdaygilleri sırası ile % 94.1, 98.4, 99.3 ve 99.2 oranlarındadır. Aynı parsellerde toplam baklagiller sırası ile % 4.9, 0.9, 0.3 ve 0.1 iken, diğer familyalara ait bitkiler % 1.0, 0.7, 0.4 ve 0.7 oranlarında tesbit edilmiştir. Azot verilen ve verilmeyen parsellerin buğdaygiller oranı arasındaki fark, azotun etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 1.6) büyük olup önemlidir. Aynı durum baklagiller oranında da mevcuttur. Azot verilen ve verilmeyen parsellerin diğer familyalara ait bitkiler oranları

arasındaki farklılık ise varyans analizinde ve bu bitkilere azotun etkisini göstermek için hesaplanan asgari önemli farkla (% 0.6) mukayese edildiği zaman önemsiz çıkmıştır. Azotun buğdaygiller ve baklagiller oranına çok önemli olan etkisi linear ve kuadratik tesirlerinde de çok önemli olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum, verilen azot miktarına paralel olarak buğdaygiller oranının artması, baklagiller oranının azalması şeklinde görülmüştür (Tablo: 17a, 17b ve 17d).

Azotun bu etkisi fosfor ve potasyumsuz sadece azot verilen parsellerde de mevcuttur. Dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerde sırası ile % 95.5, 98.9, 98.5 ve 99.9 oranlarında buğdaygiller, % 4.2, 0.4, 0.9 ve eseri oranlarında baklagiller ve % 0.3, 0.7, 0.6 ve 0.1 oranlarında diğer familyalara ait bitkiler oranı tesbit edilmiştir.

Tablo: 17b ve 17d'de görüldüğü gibi denemede kullanılan fosforlu gübreler sadece baklagiller oranını önemli şekilde etkilemiştir. Azotlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor ($P_{25}O_5$) verilen parsellerde tesbit edilen buğdaygiller oranı sırası ile % 97.5, 98.4, 96.8 ve 98.1 dir. Aynı parsellerde baklagiller % 1.5, 1.1, 2.5 ve 1.1 iken, diğer familyalara ait bitkiler % 1.0, 0.5, 0.7 ve 0.8 oranlarındadır. Baklagiller oranı arasındaki fark azot için hesaplanan asgari önemli farkla (% 1.0) mukayese edildiği zaman dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerin baklagiller oranının diğerlerinden farklı olduğu görülmüştür. Dekara 8 Kg. fosfor, baklagiller oranının artmasına, buğdaygiller oranının azalmasına sebep olmuştur. Buğdaygiller oranındaki bu azalma varyans analizinde önemli çıkmamıştır. Diğer familyalara ait bitkiler oranında ise önemli bir değişiklik görülmemiştir (Tablo: 17d).

Fosforun vejetasyonun baklagiller oranına önemli olan etkisi, azot ve potasyumsuz sadece dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerde de görülmüştür. Bu parsellerde % 95.5, 97.3, 88.1 ve 94.8 oranlarında buğdaygillere ait bitkiler tesbit edilmiştir. Aynı parsellerdeki baklagiller oranı sırası ile % 4.2, 2.3, 11.2 ve 4.5 iken, diğer familyalara ait bitkiler oranı % 0.3, 0.4, 0.7 ve 0.7 dir. Burada dikkati çeken bir husus da sadece dekara 8 Kg. fosfor dozunun baklagiller oranını önemli şekilde artırdığıdır. Fosforun diğer dozlarının baklagiller oranına etkisinin zızzaklı bir şekilde olması varyans analizinde fosforun kübik etkisinin çok önemli çıkmasına sebep olmuştur.

Tablo: 17a, 17b, 17c ve 17d'de görüldüğü gibi potasyumun bitki kompozisyonuna önemli bir etkisi olmamıştır. Bu gübrenin etkisinin göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_g = 0.25$, $F_1 = 0.02$ ve $F_{db} = 1.25$) önemli değildirler.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan azotla potasyum ve fosforla potasyum arasındaki interaksionlar her üç bitki gurubunda da önemsizdir (Tablo: 17d). Azotla fosfor arasındaki interaksion sadece baklagiller gurubunda çok önemli ($F_{N \times P} = 3.58$) çıkmıştır. Bu durum, potasyuma ilâve olarak azot ve fosfor verilen parsellerde bariz olarak görülmektedir. Potasyuma ilâve olarak dekara sadece 0. 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerde sırası ile % 4.8, 3.0, 8.8 ve 3.0 oranlarında baklagiller tesbit edilmiştir. Yine, potasyumlu gübrelere ilâve olarak dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerde tesbit edilen baklagiller oranı sırası ile % 4.8, 0.6, 0.3 ve 0.1 dir. Bu ortalamaların mukayesesinden de anlaşılabacağı gibi vejetasyondaki baklagiller oranı ilâve fosforla artarken, azot miktarının artması ile azalmaktadır (Tablo: 17b).

b) Tabii Mer'a

Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının uygulandığı tabii mer'a parsellerinde ağırlıksasına göre tesbit edilen buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalara ait bitki guruplarının oranları ile bunların varyans analizleri sırası ile Tablo: 18a, 18b, 18c ve 18d'de gösterilmiştir. Tabii mer'a vejetasyonunda, türlerin ağırlıklarına göre bitki kompozisyonunun % 67.9'unu buğdaygiller, % 3.6'sını baklagiller ve % 28.5'ini diğer familyalara ait bitkiler teşkil etmektedir. Buğdaygillerin kendi aralarındaki dağılımı % 59.0 oranında koyun yumağı (Festuca ovina), % 16.2 oranında bir yıllık brom (Bromus mollis), % 11.2 oranında adi parlak ot (Koeleria cristata), % 9.6 oranında mavi ayrik (Agropyron intermedium) ve % 4.0 oranında diğer buğdaygiller (Festuca sp. ve Bromus sp.) şeklindedir. Baklagillerin % 91.7'sini yabancı yonca türleri (Medicago lupulina, M. pappilosa ve diğer Medicago spp.), % 8.3'ünü sarı çiçekli koronilla (Coronilla varia) türleri teşkil etmektedir. Vejetasyonda dominant durumda bulunan geven türleri, deneme kurulmadan önce parsellerden sökülüp atıl-

Tablo: 18a- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonundaki
buğdaygiller oranına etkisi.

P	K	% buğdaygiller oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	62.8	63.6	71.4	67.9	66.4ab	
Po	K _{7.5}	71.5	62.0	66.7	58.7	64.6b	
	K ₁₅	62.8	64.4	63.2	65.2	63.9b	
Ortalama		65.7ab	63.3b	66.9ab	63.9b		65.0a
	Ko	72.2	64.1	60.2	81.5	69.5ab	
P ₄	K _{7.5}	67.3	63.4	62.8	73.4	66.6ab	
	K ₁₅	51.8	70.8	74.4	76.6	68.4ab	
Ortalama		63.8b	66.1ab	65.6ab	77.2a		68.2a
	Ko	67.0	72.2	75.1	65.6	70.0ab	
P ₈	K _{7.5}	65.1	68.8	70.4	73.3	69.4ab	
	K ₁₅	69.8	61.8	65.3	64.2	65.1b	
Ortalama		67.1ab	67.6ab	70.3ab	67.7ab		68.2a
	Ko	73.0	70.6	74.6	82.0	76.3a	
P ₁₂	K _{7.5}	66.9	75.9	58.0	73.4	68.5ab	
	K ₁₅	64.0	62.1	61.3	73.1	65.1b	
Ortalama		69.6ab	69.5ab	64.6b	76.1ab		70.0a
Genel orta.		66.5a	66.7 a	66.9a	71.2a		
	Ko	70.0ab	67.6ab	70.4ab	74.3a	70.5a	
	K _{7.5}	67.7ab	67.5ab	64.2ab	69.7ab	67.3a	
	K ₁₅	61.9b	64.8ab	66.5ab	69.8ab	65.6a	
Ortalama		66.5a	66.7a	66.9a	71.2a		67.9

AÖF: N ve P için= % 6.2, K için= % 5.4, NxP için= % 12.4, NxK ve PxK
için= % 10.7.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 18b- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii mer'inin bitki kompozisyonundaki
baklagiller oranına etkisi.

P	K	% baklagiller oranı ^{/1}				Ortalama	Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅		
	Ko	1.6	1.4	1.9	0.3	1.3b	
Po	K _{7.5}	7.6	1.8	3.3	0.8	3.4b	
	K ₁₅	4.6	3.9	5.5	2.5	4.2ab	
Ortalama		4.6abc	2.4c	3.6bc	1.2c		3.0a
	Ko	7.6	1.2	0.4	0.8	2.5b	
P ₄	K _{7.5}	0.4	2.4	0.8	0.6	1.1b	
	K ₁₅	19.2	8.4	2.0	2.7	8.1a	
Ortalama		9.1a	4.0bc	1.1c	1.4c		3.9a
	Ko	9.4	3.7	2.2	0.8	4.0b	
P ₈	K _{7.5}	5.0	7.3	0.7	2.9	4.0b	
	K ₁₅	13.3	1.9	0.0	2.4	4.4ab	
Ortalama		9.2a	4.3bc	0.9c	2.1c		4.1a
	Ko	4.5	7.2	0.6	0.4	3.2b	
P ₁₂	K _{7.5}	10.7	0.6	3.8	1.9	4.3ab	
	K ₁₅	8.6	1.2	2.9	0.3	3.2b	
Ortalama		8.0ab	3.0c	2.4c	0.9c		3.6a
Genel orta.		7.7a	3.4b	2.0b	1.4b		
	Ko	5.8b	3.4bc	1.3c	0.6c	2.8b	
	K _{7.5}	5.9b	3.1bc	2.2bc	1.6c	3.2ab	
	K ₁₅	11.5a	3.8bc	2.6bc	2.0bc	5.0a	
Ortalama		7.7a	3.4b	2.0b	1.4b		3.6

AÖF: N ve P için= % 2.3, K için= % 2.0, NxP için= % 4.6, NxK ve PkK
için= % 4.0.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Tablo: 18c- Çeşitli miktarlarda verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübre-
lerin 1971 yılında tabii mer'anın bitki kompozisyonundaki
diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisi.

P	K	% diğer familyalara ^{/2} ait bitkiler oranı ^{/1}					Genel ortalama
		No	N ₅	N ₁₀	N ₁₅	Ortalama	
	Ko	35.6	35.0	26.7	31.8	32.3a	
Po	K _{7.5}	20.9	36.2	30.6	40.5	32.1a	
	K ₁₅	32.5	31.4	31.4	32.3	31.9a	
Ortalama		29.7abc	34.2ab	29.5abc	34.8a		32.0a
	Ko	20.2	34.6	39.4	17.6	28.0ab	
P ₄	K _{7.5}	32.3	34.1	36.9	25.9	32.3a	
	K ₁₅	29.0	20.8	23.6	20.7	23.5ab	
Ortalama		27.2abc	29.9abc	33.3abc	21.4c		27.9a
	Ko	23.6	24.1	22.7	33.6	26.0ab	
P ₈	K _{7.5}	30.0	23.8	28.9	23.8	26.6ab	
	K ₁₅	17.6	36.3	34.7	33.3	30.5ab	
Ortalama		23.7abc	28.1abc	28.8abc	30.2abc		27.7a
	Ko	17.5	22.2	24.7	17.6	20.5b	
P ₁₂	K _{7.5}	22.3	23.5	38.2	24.6	27.2ab	
	K ₁₅	27.4	36.7	35.8	26.6	31.6a	
Ortalama		22.4bc	27.5abc	32.9abc	23.0abc		26.4a
Genel orta.		25.8a	29.9a	31.1a	27.4a		
	Ko	24.2a	29.0a	28.4a	25.1a	26.7a	
	K _{7.5}	26.4a	29.4a	33.7a	28.7a	29.5a	
	K ₁₅	26.6a	31.3a	31.3a	28.2a	29.4a	
Ortalama		25.8a	29.9a	31.1a	27.4a		28.5

AÖF: N ve P için= % 6.0, K için= % 5.2, NxP için= % 11.9, NxK ve PxK
için= % 10.3.

/1 Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

/2 Bu guruba; buğdaygiller ve baklagiller familyalarının haricindeki bit-
kiler dahildir.

Tablo: 18d- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının 1971 yılında tabif mer'anın bitki kompozisyonuna etkisinin varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbest varyant	F değerleri		
		Buğday-giller	Bakla-giller	Diğer familyalara ait bitkiler
Genel	191			
Tekerrürler	3	48.14 ^{xx}	2.38	45.22 ^{xx}
Aynı tek.bloklar	12	1.95 ^x	1.36	2.22 ^x
N- halleri	3	1.05	11.68 ^{xx}	1.28
a-N linear	1	2.06	29.92 ^{xx}	0.40
b-N quatratric	1	0.92	4.80 ^x	3.38
c-N cubic	1	0.16	0.31	0.04
P- halleri	3	0.88	0.38	1.30
a-P linear	1	2.29	0.32	3.17
b-P quatratric	1	0.09	0.82	0.45
c-P cubic	1	0.26	0.01	0.26
K- halleri	2	1.69	2.65	0.75
a-K linear	1	3.25	4.70 ^x	1.05
b-K quatratric	1	0.12	0.61	0.44
NxP interaksyonu	9	0.72	0.73	0.74
NxK interaksyonu	6	0.25	1.00	0.09
PxK interaksyonu	6	0.42	1.70	1.10
H a t a	147			

(x) işaretli değerler % 5, (xx) işaretliler % 1 ihtimal sınırına göre önemlidirler.

diği için bitki kompozisyonuna dahil edilmemiştir. Bitki kompozisyonun % 28.5'ini teşkil eden diğer familyalara ait bitkilerin % 38.8'sini yavşan (*Arthemisia* sp.), % 24.2'ni kuru otu (*Minuartia* sp.), % 6.7'ni kuduz otu (*Alyssum*), % 4.7'ni adi civan perçemi (*Achillea* sp.), % 2.6'nü kekik (*Thymus* sp.) ve % 23.0'nü diğer bitkiler (Ek liste: 1'deki mer'ada bulunan diğer familyalara ait bitkiler) teşkil etmektedir (Ek resim: 2, 5, 6 ve 7).

Tabif mer'a vejetasyonunun bitki kompozisyonuna denemede kullanılan gübrelere, azotun sadece baklagiller oranını çok önemli ($F_1 = 11.68$) şekilde etkilediği görülmüştür. Azotun buğdaygil ve diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisini göstermek üzere hesaplanan F değerleri ($F_g = 1.05$ ve $F_d = 1.28$) önemli değildirler. Denemede kullanılan fosforlu ve

potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin toplam buğdaygilleri sırası ile % 66.5, 66.7, 66.9 ve 71.2 şeklindedir. Aynı parsellerde baklagiller oranı sırası ile % 7.7, 3.4, 2.0 ve 1.4 iken, diğer familyalara ait bitkiler % 25.8, 29.9, 31.1 ve 27.4 oranlarında tesbit edilmiştir. Değişik azot dozlarındaki buğdaygiller oranı arasındaki fark, azotun buğdaygillere etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (% 6.2) küçük olup önemsizdir. Azot verilen ve verilmeyen parsellerin baklagil oranları arasındaki farklılık ise, bu maksatla hesaplanan asgari önemli farktan (% 2.3) büyük olup önemlidir. Aynı parsellerin diğer familyalara ait bitkilerin oranları arasındaki farklılık da önemsiz çıkmıştır. Azotun, baklagiller oranına çok önemli olan etkisi linear ve quatratik tesirlerinde de ($F_{N1} = 29.92$, $F_{Nq} = 4.80$) önemli olarak görülmüştür. Bu durumda, verilen azot miktarına paralel olarak kompozisyonun baklagiller oranı linear olarak azalmaktadır. Tablo: 18b'de görüldüğü gibi değişik dozda azot verilen ve azot verilmeyen parsellerin baklagiller oranları arasındaki farklılık önemli çıkmıştır. Dekara 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin baklagiller oranı arasındaki farklılığın önemsiz oluşu, varyans analizinde quatratik tesirinin önemli çıkması ile teyid edilmektedir. Azotun bitki kompozisyonuna olan bu etkisi aşağı yukarı bütün gübre kombinasyonlarında aynı şekilde görülmüştür (Tablo: 18a, 18b, 18c ve 18d).

Tablo: 18a, 18b, 18c ve 18d'de görüldüğü gibi fosfor ve potasyumun tabii mer'anın bitki kompozisyonuna önemli bir etkisi olmamıştır. Azotlu ve potasyumlu gübrelere ilâve olarak dekara 0, 4, 8 ve 12 Kg. fosfor verilen parsellerin toplam buğdaygilleri sırası ile % 65.0, 68.2, 68.2 ve 70.0 oranlarındadır. Aynı parsellerin toplam baklagilleri sırası ile % 3.0, 3.9, 4.1 ve 3.6 oranlarında iken, diğer familyalara ait bitkiler toplamı ise % 32.0, 27.9, 27.7 ve 26.4 olarak tesbit edilmiştir. Her bitki gurubunun kendi oranları arasındaki fark, fosforun bu bitki guruplarına etkisini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan küçük olup önemli değildirler.

Azotlu ve fosforlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak hiç potasyum verilmeyen ve dekara 7.5 ve 15 Kg. potasyum verilen parsellerin buğdaygiller oranı sırası ile % 70.5, 67.3 ve 65.6, baklagiller oranı % 2.8, 3.2 ve 5.0, diğer familyalara ait bitkiler oranı ise % 26.7, 29.5 ve 29.4

olarak tesbit edilmiştir. Buğdaygiller ve diğer familyalara ait bitkilerin kendi oranları arasındaki farklar, potasyumun bu bitki guruplarına etkilerini göstermek üzere hesaplanan asgari önemli farktan (buğdaygiller için % 5.4, diğer familyalara ait bitkiler için % 5.2) küçüktür. Potasyum verilmeyen ve dekara 15 Kg. potasyum verilen parsellerin baklagiller oranı arasındaki fark ise, potasyum için hesaplanan asgari önemli farktan (% 2.0) büyük olup önemlidir. Bu durum, diğer gübrelerle birlikte verilen potasyumun kompozisyonadaki baklagiller oranını artırıcı yönde etkilediğini gösterir. Varyans analizinde potasyumun linear etkisinin önemliliği de ($F_{K1} = 4.70$) bu durumu doğrulamaktadır.

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere hesaplanan ikili interaksiyonlar her üç bitki gurubunda da önemsiz çıkmıştır. Bu durum, tabii mer'anın bitki kompozisyonunu denemede kullanılan gübrelerin karşılıklı olarak etkilemediklerini gösterir (Tablo: 18d).

ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI

ve
KARAR

Tabii yem kaynaklarının verimini artırmak ve yem kalitesini yükseltmek için herşeyden önce bu alanların bitki besin maddeleri ihtiyacının tesbiti gerekir. Uzun yıllardan beri bilgisiz ve kontrolden uzak olarak aşırı şekilde kullanılan çayır ve mer'a alanlarının bitki besin maddelerine karşı reaksiyonları daha fazla olmaktadır. Bu alanların verimleri ve otunun yem değerleri iklim, vejetasyon ve benzeri gibi faktörlerle birlikte topraktaki mevcut bitki besin maddeleri ve bunların alınabilirliği ile de yakın ilişki halindedir. Türkiye çayır ve mer'a alanlarının önemli problemlerinden biri de bu alanların topraklarının aşırı şekilde sıkışmış olmasıdır. Bu durum bitkinin gelişmesini kısıtlamakta ve mevcut bitki besin maddelerinden istifade oranının daha da düşmesine sebep olmaktadır. Aynı bitkinin hayat devresinin değişik zamanlarında bitki besin maddesine olan ihtiyacıda değişik olmaktadır. Gübrelemede üzerinde durulacak en önemli konu, bitkinin gübre ile verilen besin maddesine en fazla ihtiyacı olduğu dönemde, topraktan en kolay bir şekilde alabilecek durumda olmasını sağlamaktır. Bu ise gübre uygulama zamanı ve şekli ile yakın ilişki halindedir. VanBurg (1960) çayır ve mer'a alanlarına en uygun azot verme zamanının ilkbahar veya erken yaz olduğunu belirtir. Fosforlu ve potasyumlu gübrelerin kullanılma zamanı ise gübrenin özelliğine göre değişmekle beraber, semi-arit bölgelerde sonbaharda verilmesi uygun görülmektedir. Çayır ve mer'a alanlarında, Özuygur (1968) ve Oruç (1970)'unda belirttiği gibi en iyi gübre uygulanması serpme şeklidir. Toprakları bilgisiz kullanma neticesinde sıkışan çayır ve mer'a alanlarının, gübre vermeden önce veya gübreleme esnasında, toprağının gevşetilmesi Jacob ve Uexküll(1961), Boeker (1963), Vladimir ve Harold (1963) tarafından tavsiye edilir. Boeker (1963) ise toprağı yırtma derinliğinin vejetasyonun dominant bitki türlerinin özelliğine göre değişeceğini belirtmektedir. Deneme sahasının, bitki kompozisyonunun büyük bir oranının buğdaygil yem bitkilerince kaplanmış olması dolayısıyla bu denemede gübreleme zamanında toprağın sathı yırtılması (2-4 cm)

Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'anın
Ot Verimine Etkisi

Erzurum şartlarındaki tabii çayır ve mer'alarda 1970 ve 1971 yıllarında gübre verilen parsellerden, gübre verilmeyen parsellere oranla daha fazla ot alınmıştır (Tablo: 5a, 5b, 6a, 7a, 7b ve 8a). Tabii çayır ve mer'a alanlarının gübrelere karşı müsbet reaksiyonu Kirste ve Walther (1949), Brandt ve Jende (1959), Oostendorp ve Boxem (1964), Rogler ve Lorenz (1965), Pollack (1965) gibi araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir.

Tabii çayır ve mer'a alanlarında gübrelerin ot verimine olan etkileri yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Lodge (1959)'ninde belirttiği gibi denemenin ilk yılında gübrelerin etkisi ikinci yıla oranla daha az olmuştur. Tabii çayırdaki 1970 ve 1971 yıllarında en yüksek ot verimi dekara sırası ile 446.3 ve 703.3 Kg. olarak, dekara 15 Kg. azot (N), 12 Kg. fosfor (P_2O_5) ve 15 Kg. potasyum (K_2O) verilen parsellerden elde edilmiştir. Tabii mer'a vejetasyonunda ise her iki yılda da dekara 10 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerin verimi en yüksek olanıdır. Bu parsellerin verimi dekara sırası ile 138.6 ve 291.1 Kg.dır.

Denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarında yıllık yağış miktarlarındaki değişiklik, gübrelerin yıllara göre etkilerinin değişik olmasına sebep olmuştur. Denemenin yürütüldüğü 1971 yılı, 1970 yılından daha fazla yağış almıştır. İki yılın toplam yağış miktarı bakımından arasındaki fark 1971 yılı lehine olmak üzere 76.0 mm.dir. Mevcut yağışın aylara dağılışı bakımından da 1970 yılında 1971 yılına oranla daha fazla anormallik olmuştur. Toprak rutubetinin gübrenin tesirine en etkili olduğu Mart ve Nisan aylarındaki toplam yağış miktarı 1970 yılında sırası ile 19.1 ve 8.8 mm. iken, 1971 yılının aynı aylarında sırası ile 34.0 ve 21.5 mm. olarak tesbit edilmiştir. Verilen gübreden bitkinin faydalanma oranının topraktaki mevcut neme bağlılığı, VanBurg (1960), Oostendorp ve Boxem (1964), Doran (1965), Vladimir ve Harold (1965), Boker (1968) ve Özüygür (1968) gibi araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir.

Denemede kullanılan gübrelere çayır ve mer'a alanlarının ot ve-

etkisi her iki yılda da önemli olmuştur. Buna karşılık fosforun etkisi denemenin ikinci yılında önemli iken, potasyumun her iki yılda da önemli bir etkisi olmamıştır.

Tabii çayırdaki 1970 yılında ot verimine azotun çok önemli olan etkisi linear olarak görülmüştür. Bu durum azotun diğer gübrelerle birlikte verildiği zaman varittir. Yani azot diğer gübrelerle birlikte verildiği zaman ot verimi azot miktarına paralel olarak doğrusal bir şekilde artmaktadır. Aynı azot dozlarının yalnız verilmesinde ise 10 ve 15 Kg. azotun etkileri arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübrelere ilâve olarak dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimleri sırası ile 347.8 ve 413.7 Kg. olmuştur. Yalnız olarak dekara 10 ve 15 Kg. azot verilen parsellerin verimleri ise dekara sırası ile 334.7 ve 321.4 Kg.dır. Bu durum, yüksek azot dozlarında ilâve olarak verilen fosfor ve potasyumun azotun etkisini daha da artırdığını göstermiştir. Bu durumun nedeni topraktaki bitki besin maddeleri oranının karşılıklı tesirleri ile izah edilebilir.

Azotun 1971 yılında tabii çayırın verimine önemli olan etkisi linear ve kübik tesirlerde ortaya çıkmıştır. Bu yıl azot yalnız veya diğer gübrelerle birlikte verildiği^{de} bütün dozlarında otun ham protein oranını linear olarak etkilemiştir. Yalnız uygulamada dekara 15 Kg. azotun 1970 ve 1971 yıllarındaki farklı tesirinin nedeni yıllık toplam yağış miktarının farklılığındandır. Denemenin ikinci yılında azotun kübik etkisinin önemliliğinin nedeni ise dekara 5 Kg. azotun daha yeşil, kuru madde miktarı daha az ot vermesindendir. Bu durum bu azot seviyesinin birim dozunun, dekara 10 Kg. azot seviyesindeki birim azot dozuna oranla daha az etkili olmasına sebep olmuştur.

Azot her iki deneme yılında da tabii mer'anın ot verimini önemli olarak etkilemiştir (Tablo: 7c). Bu etki her iki yılda da linear ve kuadratik tesirlerin önemliliği şeklinde görülmüştür. Linear tesir 1970 ve 1971 yıllarında sırası ile dekara 5 ve 10 Kg.lık azot dozlarına kadardır. Yani 1970 yılında dekara 5 Kg., 1971 yılında da dekara 10 Kg.'ma kadar olan azotun mer'anın ot verimine etkisi doğrusaldır. Varyans analizinde her iki yılda da kuadratik tesirin önemli çıkması 1970 yılında dekara 5 Kg., 1971 yılında dekara 10 Kg. azotun mer'a ot verimi yönünden yeterli doz olduğunu ifade eder.

Tabiî çayır ve tabiî mer'ada azotun yıllar arasında farklı olan etkisi yağış miktarı ve bu yağışın aylara dağılışındaki farklılıktan ileri gelmektedir. Aynı gübrenin deneme yerlerinde farklı tesirde bulunması ise vejtasyonun bitki kompozisyonunun farklı olmasındandır. Klapp (1956), Boeker (1963) ve Pollack (1965) gibi araştırmacılarında belirttiği gibi verilen gübreyi çayır alanları mer'alardan daha yüksek oranda değerlendirmiştir.

Her iki deneme yerinde de 1970 yılında fosforun ot verimine etkisi olmamıştır. Aynı gübrenin 1971 yılındaki etkisi ise çok önemli olmuştur. Bu durumun nedeni iklim faktörleri ile birlikte, Alp (1956), Brandt ve Jende (1956), Özbek (1962) ve Boeker (1963) gibi araştırmacılarında belirttiği gibi bu gübrenin etkisinin bir yıla inhisar etmeyip en az 3-4 yıl tesirinin görüleceği hususudur. Zira fosforlu gübrelerin etkileri gübreleme yıllarına paralel olarak artmaktadır. Bunun nedeni ise Boeker (1968)'inde belirttiği gibi toprakta fosfor miktarının ve vejtasyonun bitki kompozisyonunda fosforlu gübreden daha çok istifade eden türlerin oranının artmasıdır. Fosforun 1971 yılında tabiî çayırın ot verimine olan etkisidekara 8 Kg.'ma ($P_{25}O_5$) kadar olan dozundadır. Aynı etki tabiî mer'ada da yine dekara 8 Kg. fosfor dozundadır (Tablo: 5b ve 7b).

Potasyumlu gübrelerin tabiî çayır ve mer'a alanlarının ot verimine etkisi her iki yılda da önemsizdir. Bunun nedeni ise topraklarda yeteri kadar potasyumun mevcut olmasına bağlanabilir (Tablo: 2 ve 3).

Tabiî çayırda denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkinin tesbiti gayesi ile hesaplanan interaksiyonlar her iki yılda da önemsiz çıkmıştır. Tabiî mer'ada ise 1970 yılında önemsiz olan interaksiyonlar 1971 yılında önemli olmuştur. Kırste ve Walther (1949), Brandt ve Jende (1959), Aufhammer ve arkadaşları (1965), Macleod ve arkadaşları (1965)'inde belirttiği gibi genel olarak kimyevi gübrelerin birlikte kullanılmalarındaki etkileri, bu gübrelerin teker teker kullanılmalarındaki etkilerinin toplamından daha fazla olmaktadır. Tabiî çayır vejtasyonunda iki yıllık verim ortalamasına göre dekara sadece 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot uygulanan parsellerin ot verimleri dekara sırası ile 223.0, 263.1, 392.9s ve 443.9 Kg. olmuştur. Dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyuma ilâve olarak verilen / aynı azot dozlarının birlikteki verimleri dekara sırası ile 201.4, 256.2, 434.0 ve 574.8 Kg. olmuştur (Tablo: 6a).

Fosfor ve potasyumsuz sadece dekara 0, 5, 10 ve 15 Kg. azot verilen tabii mer'a parsellerinin ot verimleri sırası ile 70.5, 108.9, 134.9 ve 145.9 Kg. olmuştur. Bu azot dozlarının dekara 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyumla birlikte verildiği parsellerin verimleri ise sırası ile 83.9, 134.0, 160.4 ve 181.0 Kg. dır. İki yıllık verim ortalamasına göre müşterek değerlendirmede tabii çayırda fosfor ve potasyum sadece yüksek azot dozlarında azotun verime olan etkisini daha da artırmıştır. Bu durum tabii mer'ada bütün azot dozlarında aşağı yukarı aynı oranda görülmüştür.

Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'a Otunun Ham Protein ve Ham Kül Oranına Etkisi

Çayır ve mer'a alanlarından ot istihsalinde birim alandan kaldırılan ot miktarı ile birlikte otun besleme değerinde yüksek olması arzu edilir. Otun besleme değerine etkileyen unsurlardan biri de ham protein oranıdır. Otun ham protein oranı ise vejetasyonun bitki kompozisyonu biçim çağı, topraktaki bitki besin maddeleri oranı gibi faktörlere bağlıdır.

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygulandığı tabii çayır ve mer'a parselleri otunun ham protein oranlarında yıllar ve deneme yerleri arasında farklılık görülmüştür. Her iki deneme yerinde de 1971 yılı otunda 1970 yılı otundan daha fazla ham protein tesbit edilmiştir. Bu durumun nedeni; 1971 yılında iklimin 1970 yılına oranla daha müsait geçmesi ve verilen gübreden bitkinin daha fazla oranda faydalanmasıdır.

Deneme yerleri arasındaki farklılık ise tabii mer'a otunun, tabii çayır otundan daha fazla ham protein ihtiva etmesi şeklinde olmuştur. Tabii mer'a otunun tabii çayır otundan daha fazla ham protein ihtiva etmesinin nedeni vejetasyonun bitki kompozisyonu ile ilgilidir. Tabii mer'a vejetasyonunda baklagiller ve diğer familyalara ait bitkiler oranı, tabii çayır vejetasyonunun aynı bitkiler oranından daha fazladır. Tabii çayır vejetasyonunda yem değeri diğer^{yem}/bitkilerine oranla daha düşük olan, tarla ayrığı ve çayır arpası dominant durumdadır. Bu durum tabii çayır otunun ham protein oranının çok düşük olmasına sebep olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü 1970 ve 1971 yıllarında çayır otunun ham protein oranına denemede kullanılan gübrelerden sadece azotun etkisi önemli olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübrelere ilâve olarak verilen değişik azot dozlarından, otun ham protein oranını sadece yüksek azot dozu önemli

olarak etkilemiştir. Düşük azot dozlarının ham protein oranını önemli şekilde etkilemeyeceği Stahlin (1964) tarafından da belirtilmektedir. Azota ilâve olarak verilen fosforlu ve potasyumlu gübrelerin, azotun ham protein oranına olan etkileri yıllar ve kombinasyonlar arasında farklılık göstermiştir. Aynı kombinasyonda yıllar arasındaki farklılık iklim faktörlerinden ileri gelebilir. Gübre kombinasyonlarının otun ham protein oranına etkilerinin farklılığı ise gübrelerin birbirlerine karşı olan karşılıklı etkilerindendir. Gübre kombinasyonlarının otun ham protein oranına olan etkilerinin farklılığı Brandt ve Jende (1959), Klippel ve Retzer (1959) gibi araştırmacılar tarafından da tesbit edilmiştir.

Tabii çayır otunun ham protein oranına 1970 ve 1971 yıllarında, denemede kullanılan fosforlu ve potasyumlu gübrelerin etkileri olmamıştır. Sadece 1970 yılında her iki gübrenin linear etkileri önemli olmuştur ki bu durum, azotun yüksek dozlarına ilâve olarak verilen fosfor ve potasyumun yüksek dozlarında görülmüştür. Bu etki fosforda ham protein oranını artırıcı yönde iken Klapp (1956)'ında belirttiği gibi, potasyumda azaltıcı yönde olmuştur (Tablo: 9a).

Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkinin önemsiz çıkmasının nedeni ise vejetasyonun azotun haricindeki gübrelere önemli şekilde reaksiyon göstermeyişindendir (Tablo: 9c).

Mulder (1949), Poulton (1959), Rogler ve Lorenz (1965)'inde belirttiği gibi tabii mer'a otunun ham protein oranı 1970 ve 1971 yıllarında ilâve azot miktarına paralel olarak artmıştır. Bu durum azotun ham protein oranına etkisinin tabii mer'ada çayırdan daha fazla olduğunu gösterirki; bunun nedeni her iki vejetasyonun bitki kompozisyonunun farklılığındandır. Aynı husus Stahlin ve Daniel (1969) tarafından da belirtilmektedir. Azotun bu etkisi her iki deneme yılında da linear ve kuadratik olarak ortaya çıkmıştır. Kuadratik tesirin önemli olması / tabii mer'a otunun ham protein oranı yönünden dekara 10 Kg. azotun yeterli olduğunu ifade eder. Fosfor ve potasyumun 1970 yılında ham protein oranına önemli olan etkileri de birbirinden farklıdır. Fosforun dekara 4 Kg. olan dozu ham protein oranını linear olarak artırırken, potasyumun dekara 7.5 Kg.lık dozu linear olarak azalmıştır. Her iki gübrede görülen bu etki 6 yıl kurak geçen iklim ile ilgilidir.

Çayır ve mer'a otunun ham protein oranına fosfor ve potasyumlu gübrelerin etkileri önemsiz olmuştur (Tablo: 9a, 9b, 11a ve 11b). Aynı zamanda gübreler arasındaki interaksiyonlar da önemsiz çıkmıştır (Tablo: 9c ve 11c).

Kimyevi gübrelerin otun ham protein oranına değişik şekilde olan etkileri, ham kül oranını önemli oranda etkilememiştir. Çayırdaki bütün parsel-lerin ortalaması olarak 1971 yılı otunun ham kül oranı 1970 yılı otunun ham kül oranından daha yüksek olmuştur. Bu durumun nedeni, 1971 yılının bir önceki yıldan daha müsait geçmesidir (Tablo: 10a ve 10b).

Tabii mer'a otunun ham kül oranı yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Bu farklılığın nedeni tesbit edilememiştir. Çünkü aynı fırında, aynı şartlarda bir kaç tekerrürlü yapılan kül tayinlerinde de yıllar arasında yine aynı önemlilik görülmüştür (Tablo: 12a ve 12b).

Kimyevi Gübrelerin Tabii Çayır ve Mer'anın Ham Protein Verimine Etkisi

Kuru otun besleme değerinin tayininde ham protein en önemli besin maddesidir. Bunun içindir ki, çayır ve mer'a alanlarının kuru ot verimlerinden ziyade ham protein verimleri, neticenin değerlendirilmesinde daha önemlidir. Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin değişik kombinasyonlarının uygulandığı tabii çayır ve mer'a alanlarının kuru ot verimleri ile ham protein oranlarından hesaplanan ham protein verimleri yıllara, deneme yerlerine ve gübrelere göre değişiklik göstermiştir.

Her iki deneme yerinde de 1971 yılında 1970 yılından daha fazla ham protein verimi elde edilmiştir. Çayırın 1971 ve 1970 yıllarındaki ortalama ham protein verimi dekara sırası ile 32.8 ve 19.6 Kg. olmuştur (Tablo: 13a ve 13b). Mer'anın aynı yıllardaki ham protein verimi ise dekara sırası ile 18.8 ve 11.3 Kg. dır (Tablo: 14a ve 14b). Yıllar ve deneme yerleri arasındaki ham protein veriminde görülen farklılık, yıllar arası ot verimi ve protein oranı farklılığından ileri gelmektedir.

Tabii çayır vejetasyonun ham protein verimini 1970 ve 1971 yıllarında sadece azot önemli şekilde etkilemiştir. Fosfor ve potasyuma ilâve olarak dekara 15 Kg. azot verilen parsellerin ham protein verimleri her iki yılda dekara sırası ile 30.1 ve 47.2 Kg. olup en yüksek verimlerdir. Tabii çayırın ham protein verimi azot miktarına paralel olarak artış göstermiştir (Tablo: 13a, 13b).

Her iki deneme yılında tabiî çayırın ham protein verimine fosfor ve potasyumlu gübrelerin etkileri olmamıştır. Denemede kullanılan gübreler arasındaki ilişkiler de önemsiz olmuştur. En yüksek ham protein verimi, 1970 yılında dekara 15 Kg. azot ve 12 Kg. fosfor, 1971 yılında ise 15 Kg. azot, 4 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin verimleri dekara sırası ile 36.2 ve 59.2 Kg. olmuştur. Azota ilâve olarak verilen fosfor ve potasyum her iki deneme yılında da otun ham protein oranını önemli şekilde etkilememiştir (Tablo: 13a ve 13b).

Tabiî mer'anın ham protein verimini 1970 yılında azot, 1971 yılında ise azot ve fosfor önemli oranda etkilemiştir. Her iki yılda da fosforlu ve potasyumlu gübrelerle birlikte verilen dekara 10 Kg.'ma kadar olan azotun etkisi linear olmuştur. Fosfor ve potasyumlu gübrelerin, 1970 yılında ham protein verimine etkileri görülmemiştir. Fosforun ham protein verimine etkisi 1971 yılında önemli olmuştur. Bu etki daha ziyade azot ve potasyuma ilâve olarak verilen dekara 8 Kg.'ma kadar olan fosfor dozunda linear olarak görülmüştür. Bu yılda ikili gübre interaksiyonları önemsiz olmuştur. En yüksek ham protein verimi, 1970 yılında dekara 15 Kg. azot, 4 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyum, 1971 yılında dekara 10 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 7.5 Kg. potasyum verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu parsellerin 1970 ve 1971 yılındaki ham protein verimleri dekara sırası ile 16.0 ve 35.4 Kg. dır. Denemenin ikinci yılında azota ilâve olarak verilen fosforun otun ham protein verimine etkisi, bu gübrenin ot verimine olan etkisinden ileri gelmektedir.

Kimyevi Gübrelerin Tabiî Çayır ve Mer'anın Bitki Kompozisyonuna Etkisi

Tabiî vejetasyondan uygun bir şekilde faydalanma, vejetasyonun bitki kompozisyonunun bilinmesi ile yakın ilişki halindedir. Brandt ve Jende (1959), Kjdd (1959), Lutwick ve arkadaşları (1965)'ninde belirttiği gibi bitki kompozisyonunun, uygun cins ve miktarda gübre kullanmakla arzu edilen yönde değiştirilmesi mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin, türlerin kuru ağırlıklarına göre bağlı bulundukları bitki guruplarının vejetasyonun bitki kompozisyonuna katılma oranlarına etkileri değişik olmuştur. Büyük çoğunluğunu buğdaygillerin teşkil ettiği tabiî çayır vejetasyonunda azotun

buğdaygiller ve baklagiller oranına etkisi çok önemli, diğer familyalara ait bitkiler oranına etkisi ise önemsiz olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre kombinasyonlarına ilâve olarak verilen azot ta, buğdaygiller oranı, azot miktarına paralel olarak artarken ; baklagiller oranı aynı doza paralel olarak azalmıştır (Tablo: 17a, 17b ve 17d). Bütün gübre kombinasyonlarında azotun bu etkisi aynı şekilde olmuştur. Fosfor ve potasyumsuz sadece azot verilen parsellerin buğdaygil ve baklagil oranındaki değişiklik de aynı şekilde görülmüştür. Tabii vejetasyonda azot tatbikinin buğdaygiller oranını, baklagiller aleyhine artırdığı Kırste ve Walther (1949), Gessel (1953), Gross (1960), Linehan ve Lowe (1960), Boeker (1963), Thoni (1964), Ragler ve Lorenz (1965) gibi araştırmacılar tarafından da tesbit edilmiştir.

Bu araştırmada Stahlin (1968)'in de belirttiği gibi fosforlu gübreler tabii çayır vejetasyonunda etkilerini baklagillerin artması şeklinde göstermiştir. Azotlu ve potasyumlu gübrelere ilâve olarak dekara 8 Kg. fosfor verilen parsellerin baklagiller oranı, diğerleri aleyhine önemli şekilde artmıştır. Baklagil oranındaki artış buğdaygiller oranında düşüş şeklinde görülmüş olmasına rağmen bu azalış varyans analizinde önemli çıkmamıştır. Fosforun bitki guruplarına olan bu etkisi azot ve potasyumsuz sadece fosfor verilen parsellerde de aynı şekilde görülmüştür. Her iki şekilde de fosfor tatbiki diğer familyalara ait bitkiler oranında önemli bir değişiklik göstermemiştir (Tablo: 17a, 17b ve 17c).

Bitki guruplarına bitki besin maddelerinin değişik şekilde etkilerinin nedeni, bunların topraktaki aynı bitki besin maddesine karşı farklı oranda istekli olmasındandır. Genel olarak baklagiller buğdaygillere göre fosfor ve potasyuma daha fazla ihtiyaç göstermektedir. Denemede kullanılan gübrelerden azotla fosfor arasındaki ikili interaksiyon sadece baklagiller gurubunda önemli olmuştur. Bunun da nedeni, azot ve fosforun baklagiller oranına karşılıklı ve aksi yönde olan etkilerindendir.

Tabii mer'a vejetasyonunun bitki kompozisyonuna aynı gübrelerin etkileri değişik olmuştur. Bu vejetasyonda baklagil ve buğdaygillerin haricinde diğer familyalara ait bitkiler oranı, bitki kompozisyonun % 28.5 gibi büyük bir oranını teşkil etmektedir. Bu vejetasyonda denemede kullanılan gübrelerden azotun sadece baklagiller oranını çok önemli şekilde etkilediği görülmüştür. Azotun buğdaygil ve diğer familyalara ait bitkiler oranına, fosfor ve potasyumun ise her üç bitki gurubuna etkisi önemli ol-

nin de belirttiği gibi vejetasyonda diğer familyara ait bitkiler oranının yüksekliği olabilir. Azotun baklagiller üzerine olan etkisi ise ilâve azot miktarına paralel olarak baklagil oranının azalması şeklindedir. Baklagil oranındaki bu azalma buğdaygil ve diğer familyalara ait bitkiler oranında artış şeklinde görülmüştür. Varyans analizinde her iki bitki grubundaki bu artış önemli çıkmamıştır (Tablo: 18d).

Memleketimizin diğer bölgelerinde olduğu gibi, Doğu Anadolu bölgesinde de çayır^{ve}/mer'alara kimyevi gübre uygulaması yapılmamaktadır. Memleketimiz yüzölçümünün üçte birine yakın bir alanın ıslahı, veriminin artırılması için gerekli tedbirlerin alınması ziraatımızın, üzerinde durulması gereken en önemli bir problemidir. Bu araştırmanın neticesine göre çayır ve mer'a vejetasyonuna tatbiki uygun görülen gübre kombinasyonları birbirinden farklı olmuştur.

Tavsiye edilecek gübre kombinasyonlarının tesbitinde, gübrenin ot verimine, otun ham protein ve ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna olan etkilerinin birlikte düşünülmesi gerekir. Bu arada üzerinde durulması gereken önemli bir konu da gübrelemenin ekonomik yönüdür. Bu husus araştırmanın konusu haricinde olmakla beraber, her iki deneme yeri için bazı gübre kombinasyonlarında gübresize göre elde edilen fazla ot verimi ve bunun değerinden, gübre ve gübreleme için yapılan masraf çıkarılmak suretiyle tesbit edilen fazla gelir Tablo: 19 ve 20'de gösterilmiştir.

Bütün bu hususlar nazari dikkate alınarak Doğu Anadolu Bölgesinde deneme yapılan tabii çayırlara gübrelemenin ilk yıllarında dekara 15 Kg. azot ve 4 Kg. fosfor verilmesi uygundur (Tablo: 19). Arzu edilen bitki kompozisyonuna yardımcı olacağı düşüncesiyle üç veya dört yılda bir dekara 7.5 Kg. potasyumun da bu gübre kombinasyonlarına ilâvesi daha iyi olur. Çayır sularabildiği taktirde, dekara 15 Kg. azot, 12 Kg. fosfor ve 15 Kg. potasyumun verilmesi uygundur.

Tabii mer'ada ise her yıl dekara 5-10 Kg. azot ve 4-8 Kg. fosfor verilmesi tavsiye edilir.

Tablo: 19- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tasfi çayırda fazla gelir durumları.

Kombinasyon	Ortalama ot verimi (Kg/Dk)	Verimin ^{/1} tutarı Lira Kr.	Gübre ^{/2} masrafı Lira Kr.	Fazla gelir Lira Kr.
NoPoKc	223.0	133.80	---	---
NoP _{7.5} K	207.6	124.56	15.00	-24.24
NoP ₁₅ K	230.0	138.00	30.00	-25.80
NoP ₄ Ko	198.8	119.22	7.95	-22.53
NoP ₈ Ko	236.0	141.60	15.90	-8.10
NoP ₁₂ Ko	210.5	126.30	23.85	-31.35
N ₅ PoKc	263.1	157.86	14.50	9.56
N ₅ P ₄ Ko	284.7	170.82	22.45	14.57
N ₅ P ₄ K _{7.5}	304.5	182.70	37.45	11.45
N ₅ P ₈ Ko	299.7	179.82	30.40	15.62
N ₁₀ P ₄ K _{7.5}	437.9	262.74	51.95	76.99
N ₁₀ P ₈ K _{7.5}	431.2	258.72	59.90	65.02
N ₁₀ P ₄ Ko	356.6	213.96	36.95	43.21
N ₁₅ PoKc	443.9	266.34	43.50	89.04
N ₁₅ P ₄ Ko	510.8	306.48	51.45	121.23
N ₁₅ P ₄ K _{7.5}	535.1	321.06	64.45	120.81
N ₁₅ P ₈ Ko	466.9	280.14	59.40	86.94
N ₁₅ P ₈ K _{7.5}	529.7	317.82	74.40	109.62
N ₁₅ P ₁₂ K _{7.5}	518.7	299.22	82.35	83.07
N ₁₅ P ₁₂ K ₁₅	574.8	344.88	97.35	113.73

/1 Kuru otun kilosi, Ticaret Borsası rayicine göre 60 Kr.tan alınmıştır.

/2 Gübre/Türkiye Ziraat Donatım Kurumundan alınan gübre fiyatlarına göre hesaplanmıştır (Amonyum sülfatın Kg.mı 80, Triple süper fosfatın Kg.mı 85 ve potasyum sülfatın Kg.mı ise 100 Kr.tur.).

Tablo: 20- Çeşitli kimyevi gübre kombinasyonlarının tabii mer'ada fazla gelir durumları.

Kombinasyon	Ortalama ot verimi (Kg/Dk.)	Verimin ^{/1} tutarı Lira Kr.	Gübre ^{/2} masrafı Lira Kr.	Fazla gelir Lira Kr.
NoPoKo	70.5	42.30	---	----
NoPoK _{7.5}	73.4	44.04	15.00	-13.26
NoPoK ₁₅	80.0	48.00	30.00	-24.30
NoP ₄ Ko	92.9	55.74	7.95	5.49
NoP ₈ Ko	84.1	50.46	15.90	-7.74
NoP ₁₂ Ko	77.5	46.50	23.85	-19.65
N ₅ PoKo	108.9	65.34	14.50	8.54
N ₅ P ₄ Ko	127.9	76.74	22.45	11.99
N ₅ P ₄ K _{7.5}	131.5	78.90	37.45	-0.85
N ₅ P ₈ Ko	173.3	103.98	30.40	31.28
N ₁₀ P ₄ K _{7.5}	160.4	96.24	51.95	1.99
N ₁₀ P ₈ K _{7.5}	154.5	92.70	59.90	-9.50
N ₁₀ P ₄ Ko	169.4	101.64	36.95	22.39
N ₁₅ PoKo	150.9	90.54	43.50	4.74
N ₁₅ P ₄ Ko	144.5	86.70	51.45	-7.05
N ₁₅ P ₄ K _{7.5}	160.9	96.54	64.45	-12.21
N ₁₅ P ₈ Ko	168.7	101.22	59.40	-0.48
K ₁₅ P ₈ K _{7.5}	173.5	104.10	74.40	-12.60
N ₁₅ P ₁₂ K _{7.5}	145.5	87.30	82.35	-37.35
N ₁₅ P ₁₂ K _{7.5}	181.0	108.60	97.35	-31.05

^{/1} Kuru otun kilosu Ticaret Borsasının rayicine göre 60 Kr.tan alınmıştır.

^{/2} Gübre masrafının hesabında amonşum sülfatın Kg.mı 60 Kr., triple süper fosfatın Kg.mı 85 Kr. ve potasyum sülfatın kilosu 100 Kr.tan alınmıştır.

Ö Z E T

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tabii çayır ve mer'aların ot verimine, otun besin maddeleri değerine ve bitki kompozisyonuna etkilerinin araştırıldığı bu çalışma Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi çayır ve mer'a arazilerinde 1970 ve 1971 yıllarında yürütülmüştür.

Şansa bağlı tam bloklar deneme plânında, faktöriyel düzenlemede etkilerin karıştırılması esasına uygun olarak kurulan bu çalışmada azot ve fosforun dört, potasyumun üç seviyesi esas alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen neticeleri aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Kimyevi gübrelerin ot verimine etkileri, yıllara deneme yerlerine, gübrelere göre değişiklik göstermiştir. Her iki deneme yerinde de 1971 yılında 1970 yılından daha fazla ot alınmıştır.

2. Tabii çayır ve mer'anın ot verimine azotun etkisi 1970 ve 1971 yıllarında önemli olmuştur. Fosforun etkisi ise sadece 1971 yılında önemlidir. Potasyum her iki yılda da ot verimini etkilememiştir.

3. Fosforun, denemenin ikinci yılında ot verimine önemli olan etkisi, azotlu ve potasyumlu gübrelerle birlikte verilen parsellerde görülmüştür.

4. Tabii çayırdaki 1970 ve 1971 yıllarında en yüksek verim, dekara 15 Kg. azot (N), 12 Kg. fosfor ($P_{25}O_5$) ve 15 Kg. potasyum (K_2O), tabii mer'ada ise dekara 10 Kg. azot (N), 12 Kg. fosfor ($P_{25}O_5$) ve 7.5 Kg. potasyum (K_2O) verilen parsellerden alınmıştır.

5. Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin otun ham protein oranına etkileri farklı olmuştur. Her iki deneme yerinde de azot, otun ham protein oranını önemli olarak etkilemiştir.

6. Tabii çayır ve mer'ada azota ilâve olarak verilen fosfor ve potasyumun ham protein oranına önemli bir etkisi görülmemiştir.

7. Tabii çayır otunun ham kül oranına azotun etkisi önemli, fosfor ve potasyumun etkisi ise önemsiz olmuştur.

8. Tabii mer'a otunun ham kül oranına azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin önemli bir etkisi olmamıştır.

9. Tabii çayırın bitki kompozisyonundaki buğdaygiller ve baklagiller oranına, azotun etkisi önemli, diğer familyalara ait bitkiler oranına ise

önemsiz olmuştur. Azot kompozisyonundaki buğdaygiller oranını artırıcı, baklagiller oranını ise azaltıcı yönde etkilemiştir.

10. Fosfor, tabiî çayır vejetasyonunda baklagiller oranını artırıcı yönde etkilemiştir.

11. Potasyumun her üç bitki gurubuna da önemli bir etkisi olmamıştır.

12. Tabiî mer'anın bitki kompozisyonunu sadece azot önemli olarak etkilemiştir. Azotun bu etkisi baklagiller oranında önemli olmuştur. Kompozisyonundaki baklagiller ilâve azot miktarına paralel olarak azalmıştır.

13. Denemeden alınan sonuçlara ve ekonomik değerlendirmeye göre; deneme yeri özelliklerine sahip çayırların dekarına 15 Kg. azot (N), 4 Kg. fosfor ($P_{25}O_5$) ve mer'aların dekarına 5-10 Kg. azot ve 4-8 Kg. fosfor tavsiye edilmiştir.

R É S U M É

Dans cette essai, on a voulu étudier l'influence des fumures de N, P et K sur les récoltes des prairies naturelles et irriguées. En même temps on a cherché la composition des plantes dans les prairies précédentes cette essai a donné des résultats intéressantes. Il a été effectué en 1970-1971 à Erzurum sur le domaine de l'université Atatürk, Notre essai a donné les résultats suivants.

1. L'influence des engrais chimiques sur la récolte de foin change d'un année à l'autre, d'une parcelle à l'autre, selon l'engrais. D'après, notre expérience pour les deux parcelles la récolte de foin a été plus abondante en 1971 qu'en 1970.

2. Dans les prairies permanentes à cause de l'azote la récolte de foin était bonne en 1970-1971 l'influence des phosphores était importante en 1971. Mais en 1970 et 1971 l'influence de la potasse n'était pas importante pour les fourrages.

3. D'après notre expérience, en 1971, l'influence des phosphores était efficace accompagnée des engrais de potasse et d'azote.

4. Dans les prairies irriguées on a obtenu un meilleur résultat dans les conditions de 150 Kg. N, 120 Kg. de P_2O_5 et 150 Kg. de K_2O à l'hectare tandis que dans les prairies permanentes nous avons obtenu un meilleur résultat pour 100 Kg. N, 120 Kg. P_2O_5 et 75 Kg. K_2O à l'hectare.

5. L'utilisation d'une fumure complète NPK fait varier différemment la protéine du foin, cette étude a montré que l'influence de N est importante pour la protéine du foin.

6. Par ailleurs, dans les prairies permanentes on a administré des engrais N avec des engrais NP, mais les fumures KP n'influent sur la protéine du foin.

7. N'est très important pour la quantité de cendre d'autre part on a constaté encore que pour les prairies permanentes K et P ne sont pas importants.

8. Tandis que l'influence de NPK sur quantité de cendre du foin des prairies permanentes (non irriguée) n'est pas importante.

9. L'influence de N est très nette sur la quantité de graminées et de légumineuses qui se trouvent dans prairies naturelles l'azote favorise le développement des feuilles et même augmente la proportion des graminées.

10. Dans les prairies naturelles se P favorise le développement des légumineuses.

11. Pour les trois espèces des plantes K ne joue pas un rôle important.

12. Entre trois sorte de fumure, seule l'azote influence la composition des prairies naturelles. Plus on ajoute d'azote plus la composition des prairies naturelles en légumineuses recule.

13. Cette étude a montré que la quantité d'engrais pour les prairies irriguées etent de 150 Kg. l'azote, 40 Kg. de phosphore (P_2O_5) quant aux prairies naturelles les chiffres sont de 50-100 Kg. l'azote (N) et 40-80 Kg. de phosphore (P_2O_5) à l'hectare.

LİTERATÜR LİSTESİ

- AKALIN,Ş., 1952. Büyük bitkiler kılavuzu. Ankara.
- ALP, A., 1956. NPK'lı kimyevi gübreler ve kullanılmaları. Yıldız Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.Ş. Ankara. S: 35-125.
- ANDERSON, G.D., 1965. Estimates of the potential productivity of some pastures in the Mbulu Highlands of Tanganyika by application of fertilizers. E.Afr. Agr. For. J. 30, No. 3, S: 206-18, bibl. 18.
- ANDREEV, N.G., 1965. Method of establishment and usage of sown pastures in the forest zone. Rus. Izv. Timiryazev. Sel'-khoz. Akad. No. 2, S: 49-58, Illus.
- AUFHAMMER, G.; G.GÜNZEL; W.KNOBLOCH, 1965. Results of a 15-year trial on meadow fertilizing on fen-peat soil. Ger. Bayer, Landw. Jb. 42, No. 3, S: 259-95, bibl. 8.
- BAYKAN, Ö.L., 1970. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği topraklarının bazı özellikleri, tasnifi ve haritalanması. Ata. Üni. Zir. Fak. Yay. No: 34, Araş. Serisi: 14. Erzurum. S: 22-30.
- BLACK, C.A., 1970. Toprak bitki münasebetleri. Ata. Üni. Yay. No. 75, Erzurum, S: 263-306 (Tercüme Ögüş, L.).
- BOEKER, P., 1963. Çayır-mer'a. E.Ü. Zir. Fak. Yay. 61. İZMİR S: 42-72. (Tercüme, Demir, I.).
- BRANDT, J., und R. JENDE, 1959. Der Einfluss langjähriger Phosphatdüngung auf Ertrag, Pflanzenbestand und Futterwert von Dauerweiden. Die Phosphorsäure 19, S: 76.
- CASTLE, M.E. and W.HOLMES, 1960. The intensive production of herbage for cropdrying. 7. The effect of further continued massive applications of nitrogen with and without phosphate and potash on the yield of grassland herbage. J.Agr. Sci. 51, pt2, S: 251-60, bibl. 7.
- CERVATO, A., 1964. Results from fertilizer trials on meadow-pastures in the Apennines of Piacenza province. Annali Fac. Agr. Univ. S. Cuore, 4, No. 3, S: 413-48, bibl. 11.
- CHIASSEN, T.C., 1960. The effects of various increments of N, P and K on the yield and botanical composition of permanent pastures. Can. J. Pl. Sci. 40, No. 2, S: 235-47, bibl. 23.
- CHISCI, G.C., 1965. Mineral fertilization of permanent grassland under irrigation in the Mediterranean area, Paper Presented at the 9th int. Grassld Congr., Sao Paulo, Brazil S: 8, bibl. 18.
- CROFTS, F.C., 1965. The effect of nitrogen fertilizer on the seasonal production of an irrigated ryegrass-clover pasture at Badgery's Creek. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 5, No. 19, S: 417-22, bibl. 12.

- DELPECH, R., 1966. An agronomic application of experimental phytosociology: a contribution to the study of the effect of mineral fertilizers on permanent grasslands in the Saône Valley. Fr. C.R.hebd. Séano. Acad. Agr. Fr. 52, No.1, S: 50-60, bibl. 6.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI. Tarım istatistikleri özeti.
- DE VRIES, D.M. and A.A.KRUIJNE, 1960. De invloed van stikstofbemesting op de botanische samenstelling van de grasmot. Stikstof, 3, No.25, S: 36-46, bibl. 10.
- DORAN, W.J., 1959. Yield and carrying capacity of pastures improved by fertilizer. Forage Notes 5, No. 1, S: 27-8.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. E.Ü. Basımevi, İzmir. S: 287-290.
- EREN, Ü., 1967. Doğu Anadolu kalkındırma semineri-I-Türkiye Ticaret Odaları Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara, S: 12-13.
- EVLİYA, H., 1960. Kültür bitkilerinin beslenmesi. A.Ü.Zir.Fak.Yay. 36, Ankara. S: 400.
- GALL, M., 1965. Improving the yield and quality of herbage from permanent grassland in the Upper Harz, E.germany. (Ger.) Kühn-Arch. 79, No. 4, S: 355-416, bibl. 83.
- GEERING, J.; E.FNEI and F.LANINI, 1966. Results of fertilizing experiments on meadows and pastures in the Canton of Ticino, 1922-64. (It), Schweiz. landw. Forsch. 5, No.1, S: 88-152, bibl. 19.
- GESSEL, T.P. van, 1959. Der Einfluss der Düngung und der botanischen Zusammensetzung der Wiese auf den Mineralstoffgehalt von Gras. Die Phosphorsäure, 19, S: 158-164.
- GROSS, F., 1960. Einfluss der Düngung auf Pflanzenbestand, Futterwert und Ertrag einer Goldhaferwiese. Bayer Landw. Jb. 37, S: 425-465.
- HAGGAR, R.J., 1964. The growth and production of grass from sown pastures in Northern Nigeria with special reference to *Andropogon gayanus*. Paper presented at the 1964. Conference on Livestock Problems. Shika S: 11, bibl. 9, mimeo.
- HOCAOĞLU, Ö., 1966. Toprak^{ta}/organik madde, nitrogen ve nitrat tayini. Ata. Ü. Zir. Fak. Ziraat Araş. Ens. Tek. Bül. No: 6, A.Ü.Basımevi S:14.
- IWATA, F.; T.KIBE and M.ANMA, 1963. Studies on the survival period of several grasses and legumes in the field of Setouchi district.1. Studies on yearly change of yields in several grasses and legumes. (Jap.) Bull. Shikoku Agr. Exp. Stn 8, S: 141-6, bibl. 17.
- JACOB, A. and H.UEXKULL, 1961. Gübreleme. E.Ü.Zir.Fak. Yay. 40, E.Ü.Matbaası İzmir. S: 3-5 (Tercüme, GÜNER, H.).
- KADASTER, İ.E., 1960. Ziraat kimya tatbikatı, birinci kitap: Yem analizleri, A.Ü.Zir.Fak.Yay. No: 113, Ders kitabı: 40: S: 55-58.

- KILCHER, M.R.; S.SMOLIAK; W.A.HUBBARD; A.JOHNSTON; A.T.H.GROSS and E.V. McCURDY, 1965. Effects of inorganic nitrogen and phosphorus fertilizers on selected sites of native grassland in western Canada. Can. J.Pl. Sci. 45, No. 3, S: 229-37, bibl. 9.
- KILLINGER, G.B. and H.C.HARRIS, 1958. Pasture grass and legume responses to various fertilizer and management practices. Ann. Rep. Fla Agr. Exp. Stas, S: 45-6.
- KIRSTE, A and K.WALTHER, 1949. Bestandesverschiebungen auf Wiese und Weide unter dem Einfluss Von Düngung und Nutzung. Mitt. d.Flor.Soz. Arbeitsgemeinschaft, N.F.Heft 5, Stolzenau Weser.
- KLAPP, E., 1956. Wiesen und Weiden. Paul Parey-Berlin Hamburg 3.Baskı S:137.
- KLIPPLE, G.E. and Y.L.RETZER, 1959. Response of native vegetation of the central Great Plains to applications of corral manure and commercial fertilizer. J.Range Mgmt. 12, No. 5, S: 239-43, bibl. 3, Illus.
- KOSMAT, H., 1965. Results of several years manuring trials with gülle, F.y.m and mineral fertilizers on grassland on various soils. (Ger.) Bodenkultur 16, No. 3, S: 250-62, bibl. 20.
- KYDD, D.D., 1959. Management and improvement of old pasture. Grassl. Res.Inst. Exp. in Progr. 11. Ann. Rep. 1957-8 Hurley, S: 23-5.
- LINEHAN, F.A. and J.LOWE, 1961. Grassland output and vegetational changes on a heavy County Fermanagh soil, as influenced by type of seeds mixture sown and by rate of nitrogenous manuring. Res. Exp. Rec. Minist. Agr. N.Ire., 10, Pt 1, S: 55-84. bibl. 15.
- LODGE, R.W., 1959. Fertilization of native range in the Northern great plains. J.Range Mgmt. 12, No. 6, S: 277-9. bibl. 5.
- LUTWICK, L.E; A.D.SMITH and A.JOHNSTON, 1965. Fertilizer experiments on native rangelands using increasing-rate spreader. J.Range Mgmt. 18, No. 3-S: 136-9, bibl. 2, Illus.
- MACLEOD, L.B.; R.F.BISHOP; L.P.JACKSON and C.R.MACEACHERN, 1965. Effect of rate and time of nitrogen and interval of phosphorus and potassium fertilization on herbage production on permanent pasture. Can. J. Soil. Sci. 45, No. 2, S: 153-64, Bibl. 15.
- MANAS, O., 1968. Biometri. Bölge Ziraat Araş. Ens.Hizmet Yay. No.1, İzmir. S: 109-127.
- MATA, P.J., 1963. New high-altitude grasses and their manuring. Span.Bol. Téc. 44 Minist. Agr. y. Ganad., Costa Rica S: 26, bibl. 22.
- McLACHLAN, K.D. and B.W.NORMAN, 1966. Observations on the superphosphate requirements of two grazing experiments. Aust. J.Exp.Agric.Anim. Husb. 6, No. 20, S: 22-4, bibl. 3.
- MULDER, E.G., 1949. Effect of fertilizers on the chemical composition of herbage, Verhdlber. V.Int. Grünland-Kongr.

- MURPHY, W.E., 1960. Ecological changes induced in (Irish) moorland pastures by different fertilizer treatments. Proc. 8th Internat. Grassl. Congr. 1960, S: 4, bibl. 7.
- OLSEN, S.R. and L.A. DEAN, 1965. Phosphorus, methods of soil analysis part 2. American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin USA S: 1041.
- OOSTENDORP, D. and T. BOXEM, 1964. Nitrogen manuring of grassland in spring. Effect of date of nitrogen application on yield and crude-protein content of pasture herbage in spring (series 73). Report for 1964. Gestenc. Versl. Interprov. Proven 102 Proefstn Akker-en Weideb., Wageningen, S: 71, Mimeo.
- ORUÇ, N., 1970. Toprak verimliliği ve gübreleme ders notları. Ata. Ü. Zir. Fak. Talebe Cemiyeti Yay. Erzurum S: 98.
- ÖZBEK, N., 1962. Gübreler ve gübrelemeye ait genel esaslar. Ankara S: 122-185 (Ders notları).
- ÖZUYGUR, M., 1968. Çeşitli ziraat kültürlerinde gübreleme. Tarım Bakanlığı Yay. D-117, Başbakanlık Basımevi, Ankara. S: 55.
- POLLACK, P., 1965. Studies on the yield, chemical composition of the regrowth and development of the stand on special grassland areas in the Altmark region (E. Germany) depending on various levels of nutrients. (Ger.) Kühn Archiv 79, No. 1-60, bibl. 144.
- POULTON, B.R., 1959. Utilization studies show the value of forage fertilization. Maine Fm Res., 7, No. 3, S: 15-17.
- RADOMIROV, P.; YA. YAKIMOVA; D. DZHUMALIEVA and G. PARUSHKOV, 1965. The problem of grass mixture manuring under the conditions of the Sofia area. (Bulg.) Rast. Nauki 2, No. 1, S: 95-108, bibl. 9.
- REID, D., 1966. The response of herbage yields and quality to a wide range of nitrogen application rates. Paper presented at the 10 th Int. Grassld. Congr., Helsinki, July, S: 5, bibl. 6.
- ROGLER, G.A. and R.J. LORENZ, 1965. Nitrogen fertilization of natural grasslands in the northern plains of the United States. Paper Presented at the 9 th Int. Grassld Congr. Sao. Paulo. Brazil., Jan. S: 6, bibl. 7, Span. " , mimeo.
- ROMASHEV, P.I. and N.M. AKNLA MOVA, 1965. The effect of mineral fertilizers on the yield and composition of protein in grasses. (Rus) Vest. Sel'-khoz. Nauki., Mosk. No. 7, S: 67-72, bibl. 9.
- RONSEN, K., 1965. Long-term fertilizer experiments at the State Experimental Station Moystod. (Nor.) Forsk. Fors. Landbr. 16, No. 5, S: 293-338, bibl. 33.
- RUSSELL, J.S.; E.M. BROUSE; H.F. RHDADES and D.F. BURZLAFF, 1965. Response of subirrigated meadow vegetation to application of nitrogen and phosphorus fertilizer. J. Range Mgnt. 18, No. 5, S: 242-7, bibl. 11.

- SATO, K.; N. NISHIMURA and M. TAKAHASHI, 1965. Eco-physiological studies on the maintenance of density in forage crop sward. 1. Effect of the nitrogen rates on the yield and persistency of both grass and grass/legume swards. J. Jap. Soc. Grassld. Sci. 11, No. 1, S: 14-19, bibl. 21.
- SCHOLL, J. M. and C. LLAMBIAS, 1965. Response of a permanent grass pasture sward to rates of nitrogen and to nitrogen combined with phosphorus and potassium fertilizers. Paper Presented at the 9 th Int. Grassld. Congr. Sao Paulo, Brazil, Jan. S: 5, bibl. 8.
- SMOLIAK, S., 1965. Effects of manure straw and inorganic fertilizers on Northern Great Plains ranges. J. Range Mgnt. 18, No. 1, S: 11-5, bibl. 14.
- "
STAHLIN, A., 1964. Über die Rolle des Stickstoffs im Futterbau. Eripainos-Maataloustieteellinen Aikakaustirja-Finlandiya Vol. 36, S: 38-49.
- _____, 1968. Über die Wirkung verschiedener Phosphatformen auf Dau-
erwiesen. Zeitschrift F. Acker und Pflanzenbau. 127. S: 69-84.
- _____, 1969. Über die Höhe der Kaliphosphat-versorgung der Weide bei
Stickstoffstarkdüngung. Das Wirtschaftseigene Futter. Heft. 2,
S: 87-96.
- _____ und P. DANIEL, 1969. Der Einfluss langsam wirkender N-Formen auf
Menge und Güte des Ertrages einer Glatthaferwiese. Sonderdruck
aus der Zeitschrift Das Wirtschaftseigene Futter. Heft 1.
- TARIM BAKANLIĞI Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1967. Meteorolo-
ji bülteni. S: 97-98.
- TARMAN, Ö., 1966. Yem bitkileri çayır ve mer'a kültürünün Türkiye'nin bu-
günkü ve yarınki varlığı bakımından önemi. Ankara (Özel notlar).
- THÖNI, E., 1964. Über den Einfluss von Düngung und Schnitthäufigkeit auf
den Pflanzenbestand und den Mineralstoffgehalt des Ertrages einer
feuchten Fromentalwiese. Juris-Verlag Zürich S: 71.
- TOSUN, F., 1968. Doğu Anadolu kıraç mer'alarının ıslahında uygulanacak tek-
nik metodların tesbiti üzerinde bir araştırma. Ata. Ü. Zir. Fak.
Ziraat Araş. Ens. Araştırma Bül. No. 29, A. Ü. Basımevi-ANKARA. S: 6-8.
- TURHAN, O., 1969. Erzurum şartlarında tabii çayırda biçme zamanının at ve-
rimine otun besin maddeleri değerine ve bitki kompozisyonuna et-
kisi üzerinde bir araştırma. (Doktora tezi basılmamıştır), Erzu-
rum, S: 32-106.
- VANBURG, P. F. J., 1960. Nitrogen fertilization and the seasonal production
of grassland herbage, Proc. 8 th Internat. Grassld. Congr. 1960,
S: 5, bibl. 16.
- VLADIMIR, I. and J. P. HAROLD, 1965. Gübrelerin tesirli bir şekilde kullanıl-
maları. A. Ü. Zir. Fak. Yay. 238, Ankara, S: 16, 253 (Tercüme ÖZBEK,
N.).

E K L E R

LİTERATÜR LİSTESİNDE KULLANILAN KISALTMALAR

A	: Ankara	Ire	: Ireland
Acad	: Academy	Izv	: Izvestia
Afr	: Afrika	J	: Journal
Agr	: Agriculture, Agricultural	Jan	: January
Akad	: Akademi	Jap	: Japonya
Ann	: Annual	Jb	: Jahrbuch
Anim	: Animal	Khoz	: Kolhoz
Araş	: Araştırma	Landw	: Landwirtschaft
Arch	: Archive	Mgmt	: Management
Ata	: Atatürk	Mimeo	: Mimeographed
Aust	: Australia (n)	Minist	: Ministry
bibl	: Bibliography	Mitt	: Mitteilug
Brazil	: Brezilya	Mosk	: Moskova
Bulg	: Bulgaristan	N	: North
Bull, bül	: Bülten	Nor	: Norveç
Can	: Kanada	Pl	: Plant
Congr	: Congress	Proc	: Proceedings
E	: Est (İngilizcelerde)	Progr	: Progress
E	: Ege (Türkçelerde)	Pt	: Part
Exp	: Experiment (-al)	Rep	: Report
Ens	: Enstitü	Res	: Research
Fac	: Faculty	S	: Sayfa
Fak	: Fakülte	Sci	: Science
Flor	: Floristisch	Soc	: Society
Fm	: Farm	Sta	: Station
For	: Forage	T.A.Ş.	: Türkiye Anonim Şirketi
Forsch	: Forschung	Tek	: Teknik
Fr	: Fransa	Univ	: University
Ger	: Germany	USA	: United States of Amerika
husb	: Husbandry	Ü	: Üniversite
Illus	: Illustration	Vol	: Volum
Inst	: Institute, Institution	Yay	: Yayın
Int	: International	Zir	: Ziraat

DENEME YERLERİNDE BULUNAN BİTKİLERİN
İLMİ ve TÜRKÇE İSİMLERİ /1

<u>İlmi Adı</u>	<u>Türkçe Adı</u>
-----------------	-------------------

Ç A Y I R D A

GRAMİNEAE :

Agropyron repens (L.) Beauv.
Agrostis sp
Alopecurus pratensis L.
Hordeum nodosum L.
Phleum pratense L.
Poa sp.

BUĞDAYGİLLER :

Tarla ayrığı
Tavus otu
Çayır tilki kuyruğu
Çayır arpası
Kelp kuyruğu
Salkım otu

LEGUMİNOSAE :

Astragalus sp.
Lotus corniculatus
Medicago polymorpha
Melilotus officinalis (L.) Lam.
Trifolium hybridum L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.

BAKLAGİLLER :

Geven
Gazal boynuzu
Bir yıllık yonca
Sarı taş yoncası
Melez üçgül
Çayır üçgülü
Ak üçgül

Diğer Familyalara Ait Bitkiler

<u>Cirsium arvense</u> (L.) Scop.	Tarla deve diken
<u>Cirsium chizocephalum</u> C.A.Mey	Deve diken
<u>Helichrysum</u> Gaertn.	Saman çiçeği
<u>Junceus</u> sp.	Kofra
<u>Lepidium latifolium</u> L.	Geniş yapraklı tere
<u>Lepidium perfoliatum</u> L.	Sürgünü yapraktan geçen tere
<u>Pedicularis</u> sp.	Bit otu
<u>Polygonum</u> sp.	Çoban yemeği
<u>Rumex patientia</u>	Bahçe labatası

M E R'AD A N

GRAMİNEAE :

Agropyron intermedium
Bromus mollis L.
Brom sp.
Festuca ovina L.
Koeleria cristata L.

BUĞDAYGİLLER :

Mavi ayrık
Tek yıllık brom
Çok yıllık brom
Koyun yumağı
Adi parlak ot

LEGUMİNOSAE :

Astragalus sp.
Coronilla varia
Medicago lupulina
Medicago papillosa
Medicago sativa L.
Medicago sp.

BAKLAGİLLER :

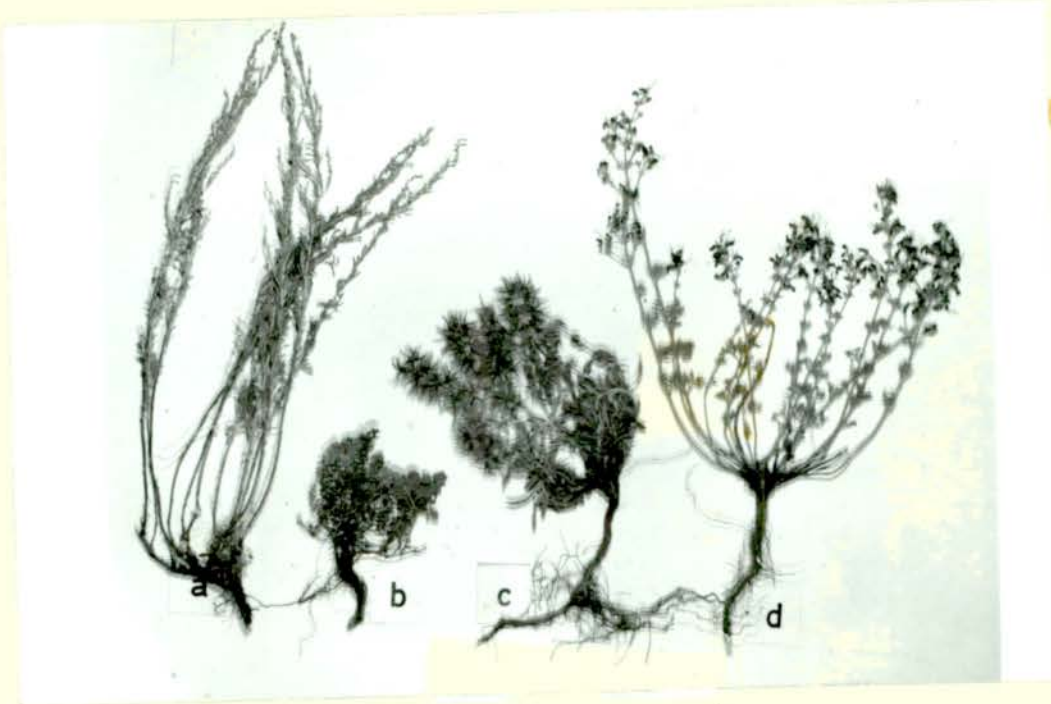
Geven
Sarı çiçek koronilla
Şerbetçi otu yoncası

Yonca

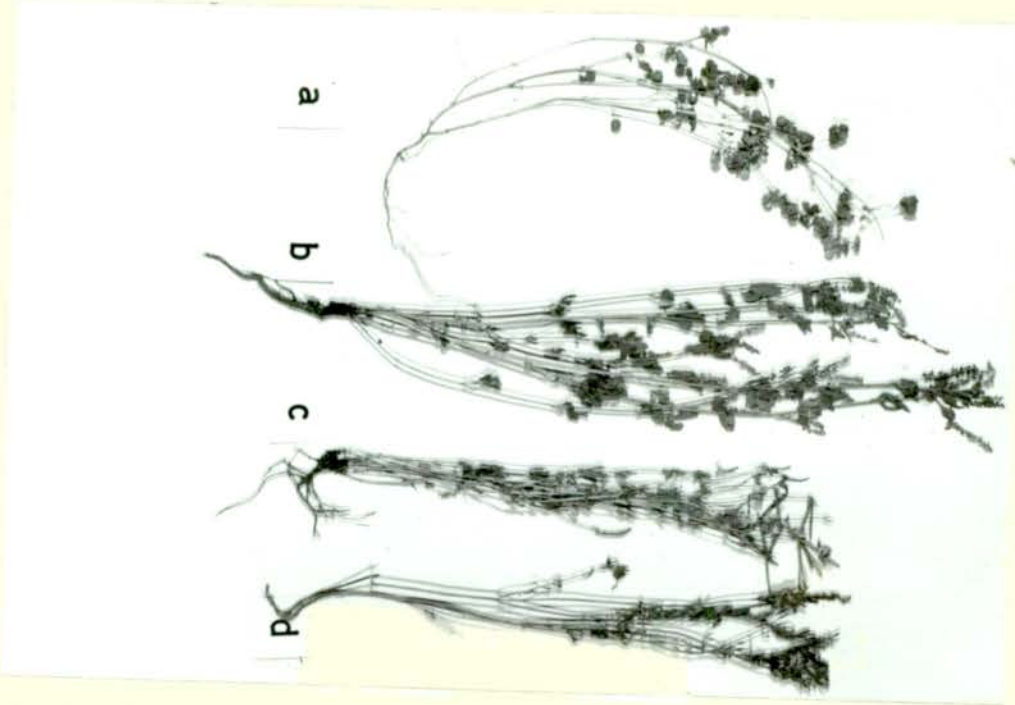
/1 Bazı bitkilerin Türkçe isimleri Akalın(1952). Büyük bitkiler kılavuzundan alınmıştır.

Diğer Familyalara Ait Bitkiler

<u>Alyssum</u> sp.	Kuduz otu
<u>Achillea millefolium</u> L.	Adi civan perçemi
<u>Artemisia</u> sp.	Yavşan
<u>Chrysanthemum</u> sp.	Kasımpatı
<u>Euphorbia</u> L.	Sütleğen
<u>Falcaria</u> sp.	Falkarya
<u>Helichrysum</u> Gaerttn.	Saman çiçeği
<u>Lactuca</u> sp.	Ağça kavak, yöney otu
<u>Minuartia</u> L.	Koru otu
<u>Nonnea lutea</u> Rchb.	Sarı nonnea
<u>Teucrium</u> sp.	Yer meşesi
<u>Tragopogon</u> sp.	Teke sakalı
<u>Thymus</u> sp.	Kekik
<u>Taraxacum</u> sp.	Arslan dişi
<u>Verbascum</u> sp.	Sığır kuyruğu
<u>Veronica</u> sp.	Güleç otu



Resim: 1- Tabii çayır vejetasyonundaki bazı buğdaygiller a-Agropyron repens, b- Hordeum nodosum, c- Alopecurus pratensis ve d- Agrostis sp.



Resim: 2- Tabii mer'a vejetasyonundaki bazı buğdaygiller a-Koeleria cristata, b- Festuca ovina, c- Bromus mollis, d- Bromus sp. ve e- Agropyron intermedium.



Resim:3-Tabif çayır vejetasyonunda bazı baklagiller. a-Medicago Pdlymorpha b-Melilotus officinalis, c-Lotus corniculatus, d-Astragalus sp.

Resim:4-Tabif çayır vejetasyonundaki üç- güllerden bazıları. a-Trifolium pratense, b-T.repens, c-T.hybridum.

Resim:5-Tabif mer'a vejetasyonunda bazı baklagiller. a-Coronilla varia, b- Astragalus sp. ve c- Medicago sp.



Resim: 6- Tabiî mer'a vejetasyonundaki diğerk familyalara ait bazı bitkiler
a- Arthemisia sp., b- Thymus sp., c- ve d-Teucrium (Labiatac).



Resim: 7- Tabiî mer'a vejetasyonundaki diğerk familyalara ait bazı bitkiler
a- Chrysanthemum sp., b- Helycrysium, c-Minuartia sp. ve d-Ver-
bascum.



Resim: 8- Tabii çayır vejetasyonunun bazı yabancı otları.
a- Juncus sp., b- Polygonum sp., c- Lepidium
lotifolium ve d- Cirsium sp.