

**FARKLI TABAN SUYU SEVİYELERİNİN BAZI  
YEM BİTKİLERİNİN GELİŞMESİNE, KÖK  
DAĞILIMINA VE KÖKLERİN İÇERDİĞİ YAPISAL  
OLMAYAN YEDEN BESİN MADDELERİNE  
ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

**İhsan ERGİN**

**Doktora Tezi  
Tarla Bölümü**

**1982**

**Her hakkı saklıdır**

Bağış Tarihi : 16/10/1985  
Univ. Kurum.  
bağışdır.

FARKLI TABAN SUYU SEVİYELERİNİN BAZI YEM  
BİTKİLERİNİN GELİŞMESİNE, KÖK DAĞILIMINA VE KÖKLERİN İÇERDİĞİ  
YAPISAL OLMAYAN YEDEK BESİN MADDELERİNE ETKİSİ  
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Dr. İhsan ERGİN

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bölümü Asistanı

0016127

Atatürk Üniversitesi  
Kütüphanesi  
Dmb. No : 56371

## ÖN SÖZ

Tarımımızın en büyük problemlerinden biri hayvan varlığımızı muhafaza edebilmek ve onun yem açlığını bir an önce telafi edebilme yollarını bulabilmektir. Yurdumuzda hayvan yemi kaynaklarının başında çayır ve mer'alar gelmektedir. Çayır araziler genellikle taban suyu bitki gelişmesi için elverişli arazi parçalarıdır. Bu çayır alanlarındaki taban suyunun derinliği veya yüksekliği araştırmacıları uzun zamandan beri düşündürmüştür. Toprak suyunun azlığı gibi fazla oluşuda bitkiler için zararlıdır. Bu sebepten çayırlardan azami istifadeyi sağlayabilmek için çayır alanlarında tabii şekilde yetişmiş bitkilerin veya yeni tesis edilecek çayır alanlarında yetiştirilecek bitkilerin verimlerinin ve kalitelerinin iyi olabilmesi için gerekli taban suyu seviyesinin bilinmesi lüzumludur. Bu gayeye ulaşabilmek için çaba gösterilen bu araştırmadaki bulguların türk tarımına faydalı olacağı inancındayım.

Bu araştırmanın yürütülmesinde büyük yardımlarını gördüğüm Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ve kıymetli fikirleriyle bana yardımcı olan Ziraat Fakültesi Tarla Bölümü arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Dr. İhsan ERGİN

|                                                                                          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| TABLoların LİSTESİ .....                                                                 |                                    |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....                                                                 |                                    |
| GİRİŞ .....                                                                              | 1                                  |
| LİTERATÜR ÖZETİ .....                                                                    | 3                                  |
| II- MATERYAL ve METODLAR.....                                                            | 20                                 |
| A. Araştırma Yerinin Özellikleri .....                                                   |                                    |
| İklim Özelliği .....                                                                     | 27                                 |
| Toprak Özelliği .....                                                                    | 29                                 |
| III- ARAŞTIRMA SONUÇLARI .....                                                           |                                    |
| I. BÜZ DENEMELERİ .....                                                                  |                                    |
| A. Adi Yonca .....                                                                       | ( <u>Medicago sativa</u> L.) ..... |
| A. Farklı Taban suyu seviyelerinin yoncanın dekara kuru ot verimine etkisi .....         | 30                                 |
| b. Farklı taban suyu seviyelerinin yoncanın % ham protein oranlarına etkisi .....        | 37                                 |
| c. Farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın dekara ham protein verimleri .....           | 41                                 |
| B. Çayır Üçgülü ( <u>Trifolium pratense</u> L.).....                                     |                                    |
| a. Farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün kuru ot verimlerine etkisi .....      | 44                                 |
| b. Farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün % ham protein oranlarına etkisi ..... | 49                                 |
| c. Çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri .....    | 53                                 |
| D. Gazalboynuzu ( <u>Lotus corniculatus</u> L.).....                                     | 57                                 |
| a. Farklı taban suyu seviyelerinin gazalboynuzunun kuru ot verimine etkisi .....         | 57                                 |
| b. Farklı taban suyu seviyelerinin gazalboynuzunun % ham protein oranlarına etkisi ..... | 62                                 |
| c. Farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri .....    | 65                                 |
| D. Yüksek çayır yumağı ( <u>Festuca arundinacea</u> Shreb.) .....                        |                                    |
| a. Farklı taban suyu seviyelerinin yüksek çayır yumağının kuru ot verimine etkisi .....  | 70                                 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| b. Farklı taban suyu seviyelerinin yüksek çayır yumağının % ham protein oranlarına etkisi .....                    | 75  |
| c. Yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimine farklı taban suyu seviyelerinin etkisi .....                 | 78  |
| E. Domuzayrığı ( <u>Dactylis glomerata</u> L.) .....                                                               |     |
| a. Farklı taban suyu seviyelerinin domuzayrığının kuru ot verimine etkisi .....                                    | 82  |
| b. Domuzayrığının % ham protein oranlarına farklı taban suyu seviyelerinin etkisi .....                            | 87  |
| c. Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının dekara ham protein verimleri .....                               | 91  |
| KÖK ÇALIŞMALARI .....                                                                                              |     |
| a. Yoncanın kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi.....        | 96  |
| b. Çayır üçgülünün kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi..... | 99  |
| c. Gazalboynuzunun kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi..... | 101 |
| d. Yüksek çayır yumağının kök ağırlığına ve kök dağılışına taban suyu seviyesinin etkisi.....                      | 102 |
| KÖKTE YAPISAL OLMIYAN KARBONHİDRATLAR (TNC).....                                                                   | 105 |
| ÖZET ... ..                                                                                                        | 130 |
| SUMMARY .....                                                                                                      | 135 |
| LİTERATÜR LİSTESİ .....                                                                                            | 141 |

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

## ÇİZELGE NO:

## Sayfa No:

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Farklı Taban Suyu Seviyeli Büz ve Parsal Denemelerinde Kullanılan Yem Bitkilerinin Bazı Özellikleri.....                                                       | 20 |
| 2- Araştırmada Kullanılan Bitkilerin 1977,1978 ve 1979 Yıllarında Büz Denemelerindeki Biçim Tarihleri .....                                                       | 26 |
| 3- Erzurum Ovasının 1929,1976,1977,1978 ve 1979 Yıllarına Ait Bazı Önemli İklim Verimleri .....                                                                   | 28 |
| 4- Araştırma Topraklarından Başlangıçta ve Deneme Sonunda 20,40 ve 60 cm. Toprak Derinliklerinden Alınmış Toprakların Kimyasal ve Fiziksel Analiz Sonuçları ..... | 30 |
| 5a-Yoncanın Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemelerinde Ortalama Kuru Ot Verimleri .....                                                                        | 33 |
| 5b-Yoncanın Üç Yıllık Ortalama Kuru Ot Verimlerinin Biçimlere ve Topamlara Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                                                     | 36 |
| 6a-Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemelerinde Ortalama % Ham Protein Oranları .....                                                                            | 38 |
| 6b-Biçimlere Göre Yoncada Ham Protein Oranının Üç Yıla Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                                                                         | 39 |
| 7a-Yoncanın Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemelerinde Ortalama Ham Protein Verimi .....                                                                       | 42 |
| 7b-Biçimlere Göre Yoncada Dekara Ham Protein Verimlerinin Varyans Analiz Sonuçları .....                                                                          | 43 |
| 8a-Çayır Üçgülünün Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Deneme Kuru Ot Verimleri .....                                                                                 | 45 |
| 8b-Çayır Üçgülünün Üç Yıllık Kuru Ot Verimlerinin Toplam ve Biçimlere Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                                                          | 48 |
| 9a-Çayır Üçgülünün Değişik Taban Suyu Seviyelerindeki Ortalama % Ham Protein Oranları .....                                                                       | 50 |
| 9b-Çayır Üçgülünün Üç Yıllık % Ham Protein Verimlerinin Biçimlere Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                                                              | 51 |
| 10a-Çayır Üçgülünün Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Dekara Ortalama Ham Protein Verimleri .....                                                       | 54 |
| 10b-Çayır Üçgülünün Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Dekara Ham Protein Verimlerinin Biçimlere Göre Varyans Analiz Sonuçları .....                                 | 56 |
| 11a-Gazalboynuzunun Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemelerinde Ortalama Kuru Ot Verimleri .....                                                                | 58 |
| 11b-Gazalboynuzunun Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Biçimlere ve Toplam Kuru Ot Verimlerine Ait Üç Yıllık Varyans Analiz Sonuçları .....                          | 60 |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 12a- Gazalboynuzunun Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemelerinde Ortalama % Ham Protein Oranları .....                                               | 63 |
| 12b- Gazalboynuzunun Üç Yıllık Ortalamalara Göre Varyans Analiz Sonuçları.....                                                                         | 64 |
| 13a- Gazalboynuzunun Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Dekara Ham Protein Verimleri .....                                                    | 66 |
| 13b- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Gazalboynuzunun Dekara Ham Protein Verimlerinin Üç Yıllık Ortalamalarına göre Varyans Analiz Sonuçları .....      | 69 |
| 14a- Yüksek Çayır Yumağının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Ortalama Kuru Ot Verimleri .....                                               | 71 |
| 14b- Yüksek Çayır Yumağının Üç Yıllık Ortalama Kuru Ot Verimlerinin Biçimlere ve Toplamlara Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                         | 74 |
| 15a- Yüksek Çayır Yumağının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde % Ham Protein Oranları .....                                                   | 76 |
| 15b- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Yüksek Çayır Yumağının % Ham Protein Oranının Yıllık Ortalamalara Göre Varyans Analiz Sonuçları.....              | 77 |
| 16a- Yüksek Çayır Yumağının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Dekara Protein Verimleri .....                                                 | 79 |
| 16b- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Yüksek Çayır Yumağının Dekara Ham Protein Verimlerinin Üç Yıllık Ortalamalara Göre Varyans Analiz Sonuçları ..... | 81 |
| 17a- Domuzayrığının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Dekara Kuru Ot Verimleri .....                                                         | 83 |
| 17b- Domuzayrığının Üç Yıllık Ortalama Kuru Ot Verimlerinin Biçimlere ve Toplamlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....                                | 86 |
| 18a- Domuzayrığının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde % Ham Protein Oranları .....                                                           | 88 |
| 18b- Domuzayrığının Üç Yıllık Ortalamalara Göre % Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....                                            | 90 |
| 19a- Domuzayrığının Değişik Taban Suyu Seviyeli Büz Denemesinde Dekara Ortalama Ham Protein Verimleri .....                                            | 92 |
| 19b- Domuzayrığının Üç Yıllık Ortalamalara Göre Dekara Ham Protein Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....                                          | 94 |
| 20- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Yoncanın Ortalama Kuru Kök Ağırlıkları İle Bunların Kuru Ağırlığa Göre Toprak Katmanlarında ki Dağılışı .....      | 96 |
| 21- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Çayır Üçgülünün Ortalama Kök Ağırlıkları ve Bunların Kuru Ağırlığa Göre Toprak Katmanlarındaki Dağılışı .....      | 99 |

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 22- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Gazalboynuzunun Ortalama Kök Ağırlıkları ve Bunların Kuru Ağırlığa Göre Toprak Katmanlarında Dağılışı .....        | 101 |
| 23- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Yüksek Çayır Yumağının Ortalama Kök Ağırlıkları ve Bunların Kuru Ağırlığa Gere Toprak Katmanlarında Dağılışı ..... | 103 |
| 24- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Domuzayrığının Ortalama Kök Ağırlıkları ve Bunların Kuru Ağırlığa Göre Toprak Katmanlarında Dağılışı .....         | 104 |
| 25- Farklı Taban Suyu Seviyelerinde Yonca, Çayırüçgüdü, Gazalboynuzu, Yüksek Çayır Yumağı ve Domuzayrığı Köklerinde Ortalama TNC Oranları .....        | 106 |

### ÇİZİMLERİN LİSTESİ

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- Deneme Havuzlarının Genel Görünüşü ve Tek Bir Havuzun Kesiti .....         | 23 |
| 2- Köklerin Toprak Katmanlarında Ağırlık Esasına Göre Dağılışı Oranları ..... | 97 |

## G İ R İ Ő

Türk tarımının hayvancılık sorunlarının en başta geleni hayvan yemi açığıdır. Kışları uzun süren Doğu Anadolu da kış yemi kaynağının çayırlardan biçilen otlar temin etmektedir. Bölgemiz çayırlarının hemen hepsi, otlakların ise çoğunluğu taban arazide oluşmuş olup, hiç bir ıslah çalışması uygulanmadan işletilmektedir.

1950 yılından sonra tarla arazisi kazanmak amacı ile bozulan çayır ve otlak alanları, son yıllarda otun kıymet kazanması üzerine çiftçi ve hayvan besleyicileri tarafından tekrar çayır haline getirebilmeye çalışılmaktadır. Ancak, bu çalışmalar bilimsel olmadığı için yapılan girişmelerde başarı sağlanamamaktadır. Çayırlardan gereği kadar verim almanın belli başlı koşullarından biri de yeteri kadar suyun en yararlı şekilde bitki tarafından kullanılabilir durumda bulunmasıdır. Sulanabilir alanlarda zaman zaman yapılan bilinçsiz sulamalar, drenajı iyi olmayan çayırlarda taban suyunun normalden fazla yükselmesi sonucunda faydadan çok zarar meydana getirmektedir. Sulama olanağı bulunmayan çayırların su gereksinimi yağışlardan ve taban suyundan sağlanır. Su tutma gücü iyi olan topraklarda bitkiler yağışın yaklaşık olarak  $1/3$  (% 33)'den yararlanabilir. Yağışın arta kalan  $2/3$  yüzey akışı, buharlaşma v.b. yoluyla kaybolur. Çayır otlarının traprasyon katsayısı ortalama olarak 800 bit/kg. olarak kabul edilirse her dönümden 1 ton ot alabilmek için 800 ton suya gerek vardır (Tarman 1972).

Erzurum'un yıllık yağış toplamı 47 yıllık ortalamaya göre 454.5 mm.'dir (Çizelge: 3). Bitki bu yağışın ancak 150 mm.'den istifade edebileceği kabul edilirse dekardan bir ton kuru madde alabilmek için 650 ton suya ihtiyaç vardır. Sulama imkânı olmayan yerlerde bitki bu suyu topraktaki sudan temin eder. Doğu Anadolu Bölgesinde yonca üzerinde yapılan müşahadeler göstermiştir ki ilk biçime kadar yonca ihtiyacı olan suyu yağışlardan ve taban suyundan temin etmektedir (Manga 1973). Bitkilerin taban suyundan yararlanabilmeleri ise bitkilerin kök sistemine ve taban suyu yüksekliğine bağlıdır. Taban suyu çok yüksek olan yerlerde bitki kökleri bu sudan gereği kadar yararlanamazlar. Çünkü, bitkiler su ve besin elementlerini alabilmeleri için enerjiye ihtiyaçları vardır. Bu enerji ise köklerin solunumu neticesinde meydana çıkar, taban suyunun yüksekliği köklerin solunum imkânını kısıtlar. Taban suyu çok derin olması da bitkiler için mahsurludur. Çünkü, ekseri buğdaygiller ve bir kısım baklagil kökleri fazla derine inemediğinden derindeki sudan gerekli şekilde istifade edemezler.

Taban suyu çok yüksek yerlerde yem değeri yüksek bitkilerin yerini bataklık otları, ekşi çayır otları ve taban suyu yüksekliğine dayanıklı yabancı otlar alır. Taban suyu çok derin yerlerde ise kurağa mukavim, yem değeri olmıyan ekserisi kısa ömürlü yabancı otlar vegetasyonda hakim duruma geçer. Neticede her iki durumda da çayırlarda dejenarasyon başlar. Nitekim Erzurum Ovasında taban arazilerdeki çayırlarda görülen dejenarasyonun başlıca sebeblerinden biri de taban suyunun yüksek olması ve sulanabilir çayırlarda taban suyu seviyesi dikkate alınmaksızın yapılan bilinçsiz sulama veya gerekli boşaltma kanallarının olmayışındandır. Bu çayırlardaki yem değeri yüksek yem bitkilerinin geliştikleri taban suyu seviyeleri tesbit edildiği taktirde amaca varılmış olur. Bu amaç için incelenecek konular materyal ve metod kısmında belirtilecektir.

Taban suyu seviyelerinin belirli bitkiler için belirli seviyede olması otun kalite ve verimine doğrudan doğruya veya dolaylı olarak etkiler. Gerek çiftçimiz gerekse devlet tarafından yapılan sulama sistemlerinde bitkilerin su ihtiyacı bilinmeden ve hangi yem bitkilerinin ne derinlikte taban suyuna ne müddetle dayanabileceği gözönüne alınmadan yapıldığından olumsuz sonuçlar alındığı Erzurum Ovasında müşahade edilmiştir. Nitekim bazı resmi teşekküller tarafından Erzurum Ovasında açılmış olan derin boşaltma kanalları bilhassa çayır ve mer'alar için faydadan ziyade zarar meydana getirmiştir. İleride hem çiftçilerin hem de resmi teşekküllerin kuracağı sun'i çayırlardan azami verimin alınması gayesiyle bölgemizde taban suyu seviyesinin hangi yem bitkilerinde ve hangi yükseklikte olması gerektiğini, taban suyu seviyesinin bitkilerin gövde ve kök gelişmesine ve ot kalitesine etkisini tesbit edebilmek amacıyla bu denemenin kurulması hem bilime hemde topluma faydalı olacağı düşünülmüştür.

## I- Literatür Özeti

Tarımın diğer dallarında olduğu gibi çayır mer'a ve yem bitkileri kültüründe de de taban suyunun bitki gelişmesine, verimin miktar ve kalitesi üzerine önemli etkileri vardır. Taban suyunun etkisi sadece bitkilerin su gereksinmelerini karşılamak yönünde olmayıp, ortamda bitki gelişmesini sınırlandıran birçok faktörleri dolaylı ve dolaysız olarak etkilemek şeklinde de ortaya çıkmaktadır. Taban suyunun yüksek veya düşük seviyede olmasına bağlı olarak bitki gelişmesini etkileyen birçok faktörler önemli ölçüde etkilenmekte ve verimi sınırlandırıcı özellikle kazanmaktadır. Yüksek taban suyu seviyesinde örneğin toprağın havalanması, sıcaklığı, mikroorganizma faaliyeti ve besin maddelerinin bitkilerce alınabilir forma dönüşmeleri önem kazanırken, taban suyunun derin seviyelerde olması durumunda, topraktaki kapilarite ile suyun yükselebilmesi, bu yükselişin hızı ve miktarı, toprağın su tutma kapasitesi, kök gelişimine uygunluğu ve strüktür gibi özelliklerin önemi artmaktadır. Diğer taraftan çayır ve mer'alarda taban suyunun seviyesi yanında, bu seviyenin yıl içindeki değişim seyri, aşağı yukarı hareketleri, bu hareketlerin sıklığı, en yüksek ve en alçak seviyeler arasındaki fark ve taban suyunun besin maddeleri içeriğinde bitki gelişmesi yönünden önem taşımaktadır. Bu nedenlerle taban suyu ile ilgili konular uzun yıllardan beri birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Bu konudaki mevcut literatürden taban suyunun çayır mer'a alanlarının ve araştırmada materyal olarak kullanılan yem bitkilerinin verimleri ile kök, gövde ve kimyasal madde içerikleri üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ait bildiriler özet halinde verilmiştir.

Freckmann (1934) farklı yapıya sahip topraklarda yürütmüş olduğu çok yıllık bir model denemesinde taban suyu seviyesi ile doğal çayırların nisbi verimi arasında yakın bir ilişki bulunduğunu saptamış ve taban suyu seviyesi 40 cm. olduğunda nisbi verim 100 iken, bu seviye 70, 100 ve 130 cm.'ye düştüğünde nisbi verimde sırasıyla 89, 85 ve 77 değerlerine düşmüştür. Aynı araştırmacı yıllık yağış, toprak çeşidi ve taban suyu seviyesi ile verim arasındaki ilişkileride inceleyerek killi topraklarda yüksek taban suyu seviyesinin verim azalmasına buna karşılık hafif bünyeli topraklarda verim artışına neden olduğu, diğer taraftan yağışlı yıllarda en yüksek verimin taban suyunun derin olduğu durumlarda elde edildiği, kurak yıllarda ise yüksek taban suyu seviyesinin en yüksek verimi sağladığı sonucuna varmıştır. Nitekim vejetasyon devresindeki yağış miktarı 352 cm. olduğunda 40 cm.'lik taban suyu sevi-

yesinin nisbi verimi kumlu, tınlı, turba ve killi topraklarda 100 ise 298 cm.'lik yağışın olduğu kurak yılda nisbi verimler aynı topraklarda 28, 53, 71 ve 84 olmuş buna karşılık yağışın 460 cm. olduğu yılda nisbi verimler yukarıdaki sıraya göre 82, 89, 115 ve 173 olmuştur. Bu durum, düşük taban suyu seviyesinin kaba yapılı ve dolayısıyla su tutma kapasitesi az topraklarda kurak koşullarda verimi daha fazla olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Klapp ve Staehlin (1936) Almanyada killi topraklar üzerinde yaptıkları deneylerde çayır veriminin taban suyunun düşmesine paralel olarak önce arttığını ancak 80 cm.'den itibaren verimde düşme görüldüğünü saptamışlardır. Bu araştırmacılar verim yönünden optimal taban suyu seviyesinin toprağın kil oranı arttıkça derinde olmasını ve buna karşılık kumlu topraklarda daha yüksekte olması gerektiğini bildirmişler ve yaz mevsiminde optimal taban suyu seviyesi olarak ağır topraklar için 8-110 cm., hafif topraklar için 60-80 cm. değerlerini saptamışlardır.

Almanyada Kalisvaart (1949) kumlu topraklarda çeşitli yem bitkileri ile yürüttüğü denemede 40 cm. düzeyindeki taban suyundaki verim en yüksek olmuştur. Nitekim nisbi verim 40 cm.'de 100 iken 55, 70 ve 110 cm.'lik seviyelerde sırasıyla 82, 78 ve 61 değerlerine düşmüştür. Araştırmacı taban suyunun derinleşmesinin kumlu topraklarda daha belirgin verim düşüşlerine neden olacağını vurgulamıştır.

Yüksek taban suyu seviyesinin verimi artırıcı etkisi özellikle yaz ortalarında, yani 2 ci biçimde ortaya çıkmaktadır. Van der Woerd (1950) birçok deneyin ortalaması olarak elde ettiği sonuçlara göre derin taban suyu seviyesinde birinci ve sonraki biçimlerin nisbi verimleri 100'er kabul edildiğinde yüksek taban suyundaki nisbi verim değerleri birinci biçim için 105 ikinci biçim için 156 olmuştur.

Taban suyu seviyesi, verimin miktarı yanında, botanik kompozisyonu da önemli ölçüde etkilediğinden, verim kalitesinde dolaylı olarak değişmesine neden olmaktadır. Klapp ve Staehlin (1936) yılında Almanyada farklı taban suyu seviyelerinde bitki örtüsünün değişimlerini incelemişler ve yüksek taban suyu seviyesinin bulunduğu koşullarda değerli yem bitkileri, baklagiller ve yabancı ot karakteri taşıyan bitkilerin oranları sırasıyla % 45, % 7 ve % 32 iken, derin taban suyu seviyesinde bu oranlar sırasıyla % 62, % 12 ve % 8 olmuştur. Buna benzer sonuçlar Sellke (1929) tarafından yürütülen araştırmalarda da görülmüştür. Bu araştırmacı taban suyunun 0-44 ve 76 cm.düzeylerinde bulunduğu durumlarda iyi kalitedeki buğdaygiller, baklagiller ve yabancı ot karakterindeki bitki grupları oranlarını 0 cm. taban su-

yunda sırasıyla % 17, % 10 ve % 66, 44 cm.'de % 40, % 11 ve % 37, 76 cm.'de ise % 56, % 17 ve % 14 olarak saptamıştır.

Yukarıda söz edilen her iki araştırmada da çok yüksek taban suyu seviyelerinde yabancı ot karakteri taşıyan bitkilerin oranı yüksek düzeyde olup verimin kalitesi taban suyu derinleştikçe artmaktadır.

Taban suyunun seviyesi kadar yıl içerisinde gösterdiği değişimlerde önem taşımaktadır. Tüxen (1954) doğal çayır-mer'a vejetasyonlarında bitki birliklerinin oluşumu ve değişimlerinde taban suyunun en önemli faktörlerden biri olduğunu bildirmektedir.

Knapp (1971) taban suyu seviyesinin doğal çayır-mer'a vejetasyonların etkilerini incelemiş ve bitkilerin farklı taban suyu seviyelerine göre ekolojik indikatör bitkiler grupları oluşturduklarını belirlemiştir. Aynı şekilde Ellenberg (1974) 1750 bitki türünde yapmış olduğu incelemeler sonucu bitkileri ekolojik istekleri yönünden gruplandırmış ve bazı bitkilerin topraktaki su durumu yönünden indikatör bitkiler olarak değerlendirilebileceğini bildirmiştir.

Klapp (1956) Taban suyu seviyesinin değiştirilmesiyle bitki örtüsünün botanik kompozisyonunun geniş ölçüde değişeceğini detaylı araştırmalar sonucu ortaya koymuştur. Araştırmacı yüksek taban suyu seviyelerinde özellikle hava iletim dokusuna (Aeranchym) sahip bitkilerin iyi gelişebileceğini taban suyu seviyesinin sık sık değişimide verim üzerine olumlu etki yapmaktadır. Könekamp ve Müller (1940) tarafından yürütülen bir model denemesinde taban suyu seviyesi pompalama yoluyla sık sık değiştirilmiş ve sonuçta sabit tutulan taban suyu seviyesindeki 250-300 kg/dk. verime kıyasla seviyesi sık sık değiştirilen taban suyunun bulunduğu topraktaki bitki verimi 1020-1270 kg/dk. kuru ot olmuştur.

Nitekim taban suyunun aşağı yukarı hareketi toprağın daha iyi şekilde havalanması, mikroorganizma faaliyetinin artması ve besin elementlerinin bitkilerce daha iyi şekilde alınabilir duruma geçmesi sonucunu sağlamaktadır.

Taban suyunun çayır ve mer'alarda verim üzerine etkisi, seviyesinin yüksekliği yanında toprakta kapilarite ile erişebildiği yüksekliğe ve bu yükselişin hızına da bağlıdır. Jacob (1969) Meliorasyon uygulamalarında en uygun taban suyu seviyesinin saptanması için bu değerlerin, yani kapilarite ile yükseliş ve bu yükselişin hızı değerlerinin bilinmesinde büyük yarar olduğunu bildirmektedir. Bu konuda geçen yüzyıl sonlarından beri birçok araştırma yapılmakla beraber açık ve kesin sonuçlara varılamamıştır. Araştırmacı bunun nedeni olarak bu tür araştırmala-

rın doğal yapısı bozulmuş topraklarda yürütülmüş olmasını göstermektedir. Nitekim Atterberg (1908), Lüdecke (1909), Zunker (1924) ve Kozeny (1924) gibi bu konuda ilk araştırmaları yapan araştırmacılar denemelerini doğal yapısı bozulmuş, dökme veya doldurma topraklarda yapmışlardır. Ancak buna rağmen bu denemeler özellikle toprak-su ilişkileri açısından değerli sonuçlar vermiştir.

Daha sonraları Sekera (1931) bozulmamış toprakta denemeler yürütmüş ancak taban suyunun yükselişi hakkında yeterli sonuca varamamıştır. Von Nitzsch (1933) bozulmamış toprak örneklerinde taban suyunun kapilar yükseliş hızının çok az olduğunu ölçmüş ve taban suyu seviyesinden uzaklaştıkça bu yükseliş hızında büyük düşüşler olduğunu saptamıştır. Bu konular daha sonraları Mott (1953) tarafından yeniden araştırma konusu yapılmıştır. Mott 50 cm. yükseklikteki bozulmamış toprak örneklerinde yürüttüğü denemelerde tamamen değişik sonuçlara varmış ve taban suyunun bitki gelişmesindeki önemini ortaya koymuştur.

Mott taban suyu seviyesinin 50 cm. yukarısına bile kapilarite ile önemli miktarlarda suyun iletilebildiğini ve bu miktarların tınlı-kumlu topraklarda günde 1.11 mm., lës topraklarda 0.7 mm. düzeyinde olduğunu saptamıştır. Bu miktarlar bir aylık süre için 33 ve 21 mm.'lik su demektir ve bitki gelişimi için azınsanmayacak miktarlardır. Hanus (1963) yaptığı denemelerde benzer sonuçlar almıştır.

Birçok literatür verilerine göre, örneğin Trenel (1949) Rode (1959) kapilar yükselme yumuşak lës topraklarda taban suyundan itibaren 200-250 cm.'ye kadar olabilmektedir. Baars (1960) ve Kalisvaart (1949) kapilar yükselmenin kumlu topraklarda 40-100 cm. kadar olduğunu bildirmişlerdir.

Taban suyu seviyesinin yüksekliği yanında bitki köklerinin erişebildiği derinlikte bitki gelişimi yönünden önemli bir faktördür. Eski literatürde çayır-mer'a ve yem bitkileri kök derinliği için belirtilen veriler 15 cm. ile 2 m arasında değişmektedir. Strecker (1923), Witte (1929), Könekamp (1934).

Buna karşılık Klapp (1949) ve Kmoch (1952)'un bildirdiklerine göre toplam kök miktarının büyük kısmı toprak çeşidine bağlı olmaksızın ancak artan kullanma intensitesine bağlı olarak en üst toprak tabakalarında, özellikle ilk 10 cm.'lik tabakada birikmekte ve 30 cm.'nin altındaki derinliklerde toplam kök oranında büyük düşme göstermektedir. Bu konuda Hanus (1962) benzer sonuçlar elde etmiştir. Hanus (1962)'un araştırmalarından 30 cm.'nin altındaki köklerin bitkilerin su ihtiyaçlarının karşılanmasında, ağırlıklarına oranla daha önemli rolleri olduğu ortaya çıkmıştır. Kök etkinliğini, gerçekte ağırlıktan çok kök yüzeyi belirlemektedir.

Derinlere inildikçe kök yüzeyi/ağırlık katsayısı artış göstermektedir. Hanus(1962) un deneme sonuçlarından taban suyu seviyesi derinliğinin kök gelişimini etkilediğide ortaya çıkmaktadır. Kökler taban suyuna doğru büyümekte ve taban suyunun erişilebildiği durumda daha iyi gelişerek daha derinlere inebilmektedir. Klapp (1956) bu durumu doğrulamaktadır. Baumann ve Klaus (1955) türler arasında bu yönden farklılıklar olduğunu saptamışlardır.

Hanus (1962) derine inen köklerin bitkilerin su ihtiyaçlarını karşılamaları yönünden önem taşımalarına karşılık verim üzerindeki etkilerinin aynı derecede önemli olmadığını, sadece kurak periyotların zararsız şekilde atlatılmasında yardımcı olduğunu bildirmiştir. Garwood (1965) bazı köklerin derinlere inmesinin kurak devrelerde bile büyük bir yarar sağlayamayacağı görüşündedir. Bu araştırmacıya göre derinlere inen köklerle alınan suyun verim üzerine olumlu etkisi, ancak köklerin inmiş olduğu derinlikte bitki besin elementlerinin, özellikle azotun yeterli düzeyde bulunması durumunda ortaya çıkmaktadır. Taban suyu ancak esas kök bölgesinin bulunduğu toprağın üst tabakalarına erişebildiği durumda verim üzerine olumlu ve devamlı etki yapmaktadır.

Jacob (1969) Almanya Paderborn yöresinin çayırlarında yürütmüş olduğu denemelerde 5 farklı taban suyu seviyesinde 3 yıl boyunca verim miktarını saptamış ve her üç deneme yılında da optimal taban suyu seviyesinin 65-75 cm. arasında olduğunu belirtmiştir. Deneme yılları birbirlerinden çok farklı iklim seyri göstermelerine rağmen durum değişmemiştir. İklim koşullarının verim üzerine etkisi taban suyu yüksek olduğu durumda, örneğin 46 cm.'de, çok az olmuş ancak taban suyu derinlere indikçe iklim koşullarının verim üzerine etkisi giderek artmıştır. Deneme alanlarının botanik kompozisyonu azotlu gübre uygulanmadığı durumlarda taban suyundan etkilenmiş, azotlu gübre uygulandığında ise taban suyunun botanik kompozisyona etkisi giderek azalmıştır.

Büyükburç (1972) Almanya'da taban suyu seviyesi ile bazı yem bitkilerinin verim ve mineral madde oranları arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yürüttüğü denemelerde verim yönünden en uygun taban suyu seviyesinin 75 cm. civarında olduğunu belirlemiştir. Araştırmada taban suyu seviyesinin değişmesine bağlı olarak bitki gruplarından baklagillerin azot miktarı en az, buğdaygillerin orta derecede ve diğer familya bitkilerinin ise en yüksek oranda etkilemiştir. Denemede kullanılan bitki türlerinin azot oranları taban suyu 30 cm.'den 75 cm.'ye ininceye kadar artmış ve bu noktadan itibaren taban suyu seviyesi derine indikçe azot oranında

azalmıştır. Büyükbuç (1972) bu denemelerinde yüksek taban suyu seviyesinin bitkilerin mineral madde içeriği üzerine olumsuz etkiye bulunduğunu ve bu yönden de en uygun seviyenin 75 cm. olduğunu belirtmiştir. Verim üzerine taban suyunun etkisi deneme yıllarındaki iklim seyri ile yakından ilgili olmuştur. Örneğin yağışlı olan deneme yılında, taban suyu derin olan parsellerden, kurak yılda ise taban suyu yüksek olan parsellerden en yüksek verim sağlanmıştır. Boer (1966), Minderhoud (1962) ve Hoogerkamp-Woldring (1967) bu duruma benzer sonuçlar almışlardır.

Alagöz (1967) kültür bitkilerinin kök sistemlerinin kışın veya tamamen su altında kalmalarının verimin düşmesine ve yerlerini düşük değerli su bitkilerine terk etmelerine neden olduğunu bildirmekte ancak drenaj uygulamalarında da taban suyunun gereğinden fazla düşürülmesinin doğru olmayacağını belirtmektedir.

Williamson ve Kriz (1970) göre optimal taban suyunun belirlenmesinde bitki türü, toprak özellikleri ve sulama usulu büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmacılar buğdaygil yem bitkilerinin serin mevsim boyunca dormant durumda iken yüksek taban suyuna oldukça toleranslı olduklarını bildirmektedirler.

Ellenberg (1953) Toprakla meyilli bir şekilde doldurulan beton bir havuz içerisinde 4 buğdaygil yem bitkisini tek tek ve dördü karışım halinde denemeye almış ve havuzun bir kenarından başlayarak 0 cm.'den 150 cm. derinliğe kadar değişen taban suyu seviyesine bağlı olarak bu bitkilerin gelişmelerini ve rekabet durumlarını incelemiştir. Bitkilerin hepsi optimal gelişimlerini taban suyu seviyesinin 60-80 cm. olduğu kısımlarda göstermiş ancak kurak yıllarda optimal gelişim taban suyunun yüksek olduğu aşağı kısımlara kaymış, yağışlı yıllarda ise bunun tersi olmuştur. Bitkilerin karışım halinde ekildiği parselde ise türlerin verimleri ve kompozisyondaki oranları taban suyundan farklı şekilde etkilenmiştir. 25-30 cm.'lik taban suyu seviyesinde Alopecurus pratensis türü, 70-80 cm.'lik seviyede Arrhenatherum elatius ve 130-140 cm.'lik seviyede ise Dromus inermis türlerinin kompozisyondaki oranları artarak dominant duruma geçmişlerdir.

Szaloki (1968) Almanyada yürüttüğü tarla denemelerinde yonca bitkisinden birinci yıl taban suyu seviyesi 75 cm., ikinci yıl ise 75-150 cm. arasında olduğu durumda en yüksek verim alınmıştır. Taban suyu 75 cm.'den daha aşağı seviyelerde iken yapılan üstten sulama verimi % 10-20 oranında artırmıştır.

RAİ. (1971) bildirilerine göre A.B.D. Illinois Urkana Üniversitesi çiftliğinde iki yonca varyetesi üzerinde yapılan denemelerde üç taban suyu seviyesi ve üç zaman aralığı kullanılmıştır. Denemede 25 cm. çap ve 90 cm. boyundaki fiberglas

silindirlere beşer bitki ekilmiştir. Silindirlerdeki taban suyu seviyeleri birinci işlemde biçimden hemen sonra, ikinci işlemde biçimden 14 gün ve üçüncü işlemde 28 gün sonra, 15, 30 ve 45 cm.'lik düzeylere getirilmiş ve denemenin geri kalan süresinde bu düzeylerde tutulmuştur. Deneme sonuçlarına göre taban suyunun biçimden hemen sonra yükseltilmesi her iki varyetede de verim düşmesine neden olmuştur. Biçimden 14 ve 28 gün sonra yapılan taban suyu seviyesi yükseltmeleri verimde önemli bir düşüş sağlamamıştır. En yüksek kuru madde verimi taban suyunun 45 cm.'lik düzeyde olduğu durumda elde edilmiştir.

Pronczuk (1970) çoğunluğu peat topraklar üzerinde yer alan çayırlardan 20 parselde taban suyu seviyesinin botanik kompozisyona etkisini incelemiş ve kurak devrelerde farklı taban suyu seviyelerinin botanik kompozisyona etkisinin çok önemli olduğunu ancak gübrelenen parsellerde bu etkinin azaldığını, dolayısıyla gübre etkisinin ön plana geçtiğini belirtmiştir.

Prochal (1970) ıslak topraklar üzerinde oluşan çayırların botanik kompozisyonları yüksek taban suyu seviyesi ile yakından ilişkili olduğunu ancak gübreleme ve farklı kullanma faktörlerinin bitki kompozisyonunu önemli ölçüde etkileyebileceğini bildirmektedir. Klapp (1956) çayır-mer'a bitki birliklerinin oluşmasında, özellikle intensif şekilde kullanılan çayır ve mer'alarda, doğal ortam koşullarından çok, kullanma faktörlerinin önem taşıdığı görüşündedir.

Williamson (1969) Pennisetum glaucum türünü lisimetrelerde denemeye almış ve taban suyunun 15 ve 30 cm. seviyelerde bulunduğu lisimetrelerdeki bitkilerin kök bölgesindeki oksijen oranının taban suyu 45 ve 60 cm. olanlara kıyasla % 18 daha düşük olduğunu saptamıştır. Toplam kök ağırlığı ise 60 cm.'lik taban suyu seviyesinde en yüksek düzeyde olmuştur. Aynı araştırmada taban suyu seviyesi 4 hafta süresince haftada 2 gün olmak üzere 0 cm. düzeyine çıkarıldığında verim % 40 oranında düşüş göstermiştir.

Waddington (1972) sera şartlarında Eleusine indica, Agrostis tenuis, Agrostis palustris, Poa annua ve Festuca arundinacea türlerini 5 ve 10 cm.'lik taban suyu seviyesi koşullarında yetiştirmiş ve aynı tür bitkilerin verimleri arasındaki farklılık önemsiz derecede olmuştur. Ancak türlerin "Mn" içeriği önemli farklılık göstermiş ve 10 cm.'lik taban suyu seviyesinde ortalama 243 ppm olan "Mn" miktarı 5 cm.'lik seviyede ortalama 449 ppm'e yükselmiştir. Diğer elementlerden "Na" 5 cm. taban suyundaki bitkilerde diğerlerine kıyasla daha yüksek "P" ve "Zn" oranları ise daha az olmuştur.

Gibert ve Chamblee (1959) Doğal koşullara uydurulmuş sera denemelerinde metal silindirler kullanmışlar ve bu silindirlerde 5 farklı taban suyu uygulamasında Trifolium repens, Dactylis glomerata ve Festuca arundinacea türlerinin verimini incelemişlerdir. Taban suyu seviyesi uygulamaları sırasıyla 1- sürekli 15 cm., 2- sürekli 15 cm. ve alttan hava pompalanmış, 3- sürekli 30 cm., 4- bir hafta 15 cm., üç hafta 50 cm., 5- sürekli 50 cm. şeklinde olmuştur. Denemede ayrıca bir gruba yüzey sulaması işlemi uygulanırken diğerine uygulanmamıştır.

Alınan sonuçlara göre sulama uygulanmadığında en yüksek verimler her üç bitkide de taban suyu seviyesi 15 cm. olan işlemlerden, buna karşılık sulama uygulandığı durumda en yüksek verimler taban suyu bir hafta 15 üç hafta 50 cm. olan, yani 4.cü işlemde alınmıştır. Sulama uygulaması Trifolium repens'te % 20, Dactylis glomerata'da % 54 ve Festuca arundinacea'da % 71'lik verim artışına neden olmuştur.

Simpson (1973) Sera şartlarında taban suyu seviyesi 85 cm. olan büzler içinde yetiştirilen yoncanın yapraklarındaki P birikimine toprak sathındaki kuraklığın etkisini incelemiş ve bu kuraklığın toprak yüzeyi nemli olan işlemlere kıyasla yapraklardaki P oranını düşürdüğünü saptamıştır.

Klages (1959) Çim kapağı ve profil yapısı bozulmadan varillere alınan çayır topraklarına 0, 20 ve 40 cm.seviyesinde taban suyu ve ayrıca varillerin yarısına azotlu gübre uygulamıştır. Taban suyu 0 cm. den 40 cm.'ye düştüğünde bataklık otları azalarak yerlerini diğer familya bitkilerine bırakmış ancak bunlar içerisinde buğdaygillerin artış oranı düşük olmuştur. Buna karşılık aynı işlem azotlu gübre uygulanan varillerde özellikle buğdaygil bitkilerinin kompozisyonda artışını sağlamıştır.

Williamson (1964) Festuca arundinacea türünü metal silindirler içerisinde sera ve büyütme odalarında denemeye alarak seradakiler için 45, 60 ve 75 cm. lik, büyütme odalarındakilere ise 20, 40 ve 60 cm.'lik taban suyu seviyesi uygulamıştır. Deneme süresince her hafta verimler ölçülmüştür. Deneme sonuçlarında seradaki 60 ve 75 cm. taban suyu seviyesindeki bitkilerin verimlerinde önemli bir fark olmadığı, ancak 18.ci haftadan itibaren 45 ve 60 cm. seviyesindeki bitkilerin 1/4'ünde Rhizoctonia Salani hastalığı başgösterdiğinden 75 cm. taban suyu seviyesindeki bitkilerin toplam verimlerinin en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Büyütme odalarında farklı taban suyu seviyeleri kuru ot verimlerini istatistiki olarak çok önemli ölçüde etkilemiş, en yüksek verim 40 cm.'lik ta-

ban suyu seviyesinden elde edilmiştir.

Drazhva (1974) Sofya civarındaki blato vadisinde yer alan çayırların botanik kompozisyonunu belirleyen esas faktörün taban suyu olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı yüksek taban suyunun bulunduğu koşullarda Poa palustris, Glyceria flutians ve Deschampsia caespitosa türleri hakim durumda iken, taban suyunun düşmesine bağlı olarak Festuca arundinacea, Poa sp., Trifolium pratense gibi daha yüksek kaliteli bitkilerin kompozisyonundaki oranlarının artmış olduğunu bildirmektedir.

Gemble (1964) Amerika Great Plains çayır ve mer'alarında yetişen buğdaygil bitkilerinin su basmasına karşı tolerans derecelerini belirlemiş ve mevcut bitkileri bu yönden dört grupta toplamıştır. Festuca arundinacea su basmasına çok dayanıklı grupta (10-20 gün) yer almıştır.

Elkins (1978) Festuca arundinacea bitkisini sera şartlarında % 2 ve % 21 O<sub>2</sub> içeren topraklarda yetiştirmiş ve sonuçta toprakta oksijen azlığının kök gelişmesini olumsuz yönde etkilediği ve bitkide Mg ve K miktarının azalmasına neden olduğunu saptamıştır. Araştırmacı aynı sonuçların drenajı iyi ve drenajı bozuk tarla şartlarında da ortaya çıktığını belirtmiştir. Toprakta O<sub>2</sub> azlığı bitki kök gelişmesini engellediği gibi aktif iyon alımında da düşüslere neden olduğundan bitkilerin mineral madde içeriğini olumsuz yönde etkilemiştir. Nitekim toprağı iyi havalanmayan çayırlarda otlayan sığırlarda görülen Tetanie hastalığının nedeni olarak bitkilerde mineral madde oranlarının düşüklüğü özellikle Mg noksanlığı gösterilmektedir.

Campbel (1960) Montana'da taban suyu seviyesi yıl içinde 150-270 cm. arasında değişen tarlalarda yürüttüğü denemeler sonunda yonca bitkisinin köklerinin 9 m. derinliğe kadar inebildiğini ve yapılan sulama işlemlerine karşı önemli bir reaksiyon göstermediğini ancak fosfor alımının sulanan parsellerde, sulanmayanlara kıyasla daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Legget (1977) Lexington'da yaptığı bir sera denemesinde kök bölgesi toprak sıcaklığı 12°C olan Festuca arundinacea bitkisinin kuru madde birikimini, kök bölgesi sıcaklığı 25 °C olan kontrol bitkiyle karşılaştırmış ve sonuçta düşük kök bölgesi sıcaklığındaki bitkilerin kuru madde birikiminin diğerine kıyasla haftalık % 50 daha düşük olduğunu, ancak bitkilerde K/(Ca + Mg) oranının etkilenmediğini saptamıştır.

Bloodworth (1958) 8 farklı bitki türünde köklerin toprakta 150 cm.'ye kadar olan derinliğinde sayı ve ağırlık olarak dağılımını incelemiş ve sonuçta köklerin sayı olarak % 37-80, ağırlık olarak % 72-92'sinin toprağın 0-30 cm. lik üst tabakasında bulunduğunu belirtmiştir.

Alabama'da yapılan bir tarla denemesinde Bennet (1963) çayır üçgülü, domuz ayrığı ve yüksek çayır yumağı bitkilerine, toprakta faydalı nem % 32, % 63 ve % 80 oranlarında bulunduğu durumlarda sulama işlemleri uygulamış ve en yüksek verimleri faydalı nem oranının % 63 düzeyinde bulunduğu zaman yapılan sulama sonunda elde etmiştir.

Tovey (1963) Yonca köklerinin yüksek taban suyu seviyesine karşı oldukça hassas olduğunu belirtmiş ve Nevada da yaptığı denemelerde 30 cm. düzeyindeki durgun taban suyu seviyesinde yonca köklerinin 3 gün dayanabildiğini ve 3 günü aşan sürelerde köklerin ölmeye başladığını bildirmiştir.

Stanberry (1955) Kaliforniya'da 5 yaşındaki yoncanın kök dağılımının 0-30, 30-60 ve 60-90 cm.'lik toprak derinliklerinde sırasıyla % 51.6, % 19.7 ve % 11.6 şeklinde olduğunu hesaplamış ve ilk 15 cm.'lik derinlikte köklerin çok faal olduğu sonucuna varmıştır.

Dennis (1959) Michigan'da yaptığı deneme sonuçlarına göre biçim aralığının yoncada kuru ot verimi ve kuru kök ağırlığını etkilediğini belirtmektedir.

Boehle (1961) Yonca, gazal boynuzu, domuz ayrığı ve ak üçgülü tek tek ve buğdaygil x baklagil karışımı şeklinde denemeye alarak alttan ve üstten olmak üzere iki gübreleme işlemi ve 15 cm. toprak derinliğindeki nem oranı % 30 ve % 85 iken tarla kapasitesine getirilinceye kadar sulama ile sadece yağmur suyuna bırakılma işlemleri uygulamıştır. Deneme sonunda işlemlerin ilk biçim yılında verimleri artırdığı ancak ikinci yılda etkisiz kaldığı gözlenmiştir.

Yonca ve Yonca x domuz ayrığı karışımı taban suyundan iyi bir şekilde yararlandığı için sulama suyunun bunların verimleri üzerindeki etkisi belirgin şekilde ortaya çıkmamıştır. Ancak sulama bütün bitkilerde kök verimini önemli ölçüde etkilemiştir.

Williams (1963) Arizona'da dört yonca varyetesi ile yürüttüğü denemelerde su faktörünün kısıtlı olmadığı durumlarda kök bölgesindeki sıcaklığın su alımında önemli bir faktör olduğunu ve kök bölgesi sıcaklığı iki saatten fazla

bir süre 5°C'nin altında tutulduğunda bitkilerin % 70'inde ilk 24 saat içinde selma görüldüğünü saptamıştır.

Cooper (1964) Montana'da Lotus corniculatus, Dactylis glomerata ve Medicago sativa türlerini tek tek ve arpa ile birlikte ekerek kök gelişmesini incelemiş ve her üç türünde arpa ile birlikte ekildiklerinde köklerinin enine ve derinliğine gelişmeleri azalmıştır. Arpanın karışık ekiminde başlangıçta hızlı bir şekilde gelişme göstermesi sonucu diğer bitkilerin fideleri olumsuz rekabet koşulları nedeniyle yalnız ekilmelerine kıyasla daha az verim seviyesine erişmişlerdir. Toprak sıcaklığı ve nem oranı, karışık ekimde daha düşük olmuştur.

Eck (1981) Teksas eyaletinde tarla koşullarında Brom ve Festuca arundinacea türlerine üç sulama seviyesi ile 5 farklı dozda azotlu gübre uygulamış ve artan gübre dozlarına paralel olarak sulama suyunun artması durumunda verimlerde artış görülmüştür. Ancak fazla su bitkideki N oranını azaltmıştır.

Jensen (1971) Yem bitkilerinin 5-30 ppm oranında Molibden içermeleri halinde zehirlenmelere neden olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı bu konuda Nevada da birçok yem bitkisine farklı dozlarda ve Amonyum molibdat şeklinde Molibden gübrelemesi uygulamıştır. Denemeye alınan bitkiler 10, 20, 40 ve 80 cm.'lik taban suyu seviyelerinde yetiştirilmişlerdir. Alınan sonuçlarda genellikle baklagil yem bitkilerinin buğdaygillere kıyasla bünyelerinde daha fazla Mo biriktirdikleri görülmüştür. Gazalboynuzu ve çayır üçgülü en yüksek, yonca orta ve yüksek çayır yumağı ile domuz ayrığı en az Mo biriktiren grup içinde yer almıştır. Taban suyu derinleştikçe yonca, gazalboynuzu ve sudan otunun toplam kuru madde miktarı artarken Mo birikimi azalmıştır.

Van Riper (1964)'in Nebraska'da yürüttüğü tarla denemelerinde, yağışlı yılı takip eden kurak yılda, yonca ve yonca x buğdaygil karışımı toprak suyunu kullanma yönünden gazalboynuzu ve gazalboynuzu x buğdaygil karışımına üstünlük göstermiştir. Karışımların dekar başına en yüksek verimleri sırasıyla yonca x brom, yonca x domuz ayrığı, gazalboynuzu x domuz ayrığı ve gazalboynuzu x brom karışımlarından sağlanmıştır. Yoncanın yalnız ekildiğindeki verimi ile Brom ve Gazal boynuzunun azotlu gübreleme durumlarındaki <sup>verimleri</sup> karışım verimlerinden önemli ölçüde yüksek olmuştur.

Archer (1977) Festuca arundinacea ve Dactylis glomerata türlerinde kök bölgesi sıcaklığı ile verim arasındaki ilişkileri araştırmış ve artan kök böl-

gesi sıcaklığın her iki bitkide de büyümeyi hızlandırdığı ancak kuru ot verimi ve otun kalitesini önemsiz ölçüde etkilediği sonucuna varmıştır.

Manga (1971) Ekilen tohumun çimlenme ve ilk gelişmesinde tohumda depo edilmiş karbonhidrat ve rezerv proteinlerin kullanılmasına karşılık çok yıllık bitkilerin yeniden sürme ve gelişmeleri için gerekli enerji kaynağının kök boğazı ve köklerde depolanan yedek besin maddeleri olduğunu belirtmektedir.

Yedek besin maddeleri farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Ancak birleşilen nokta bunların köklerde toplandığı ve daha sonra yeniden büyümede kullanıldığıdır. Cook (1966), White, (1973).

Smith (1968), Nelson (1968)'a göre yedek besin maddeleri geniş anlamda toplam yapısal olmayan karbonhidratlar (TNC) olarak tanımlanır. Yedek besin maddeleri serin mevsim yem bitkilerinde genellikle früktozanlar şeklinde, sıcak mevsim bitkilerinde ise nişasta şeklinde depolanır. Bu araştırmacılar yonca ve gazalboynuzunun serin mevsim yem bitkileri olmalarına rağmen depoladıkları yedek besin maddelerinin nişasta, sakkaroz ve indirgen şekerler halinde olduğunu bildirmektedirler.

Manga (1978) Bitki bünyesindeki karbonhidratların iki grupta toplanabileceğini bildirmekte ve birinci grup'dakilerin indirgen şekerlerle (Glukoz, Fruktoz, Sakkaroz) indirgenmeyen şekerler (Nişasta, Dekstroz, İnulin, Fruktosanlar) olup yapısal olmayan karbonhidratlar özelliğinde olduklarını, ikinci grubu ise yapısal karbonhidratların (Selüloz, Ham Selüloz ve Pentosanlar) oluşturduğunu bildirmektedir.

Smith (1969) Yapısal olmayan karbonhidratların kök solunumunda çok düşük oranda kullanıldığını, proteinlerin ise hiç kullanılmadığını bildirmiş, yeni kök ve gövde gelişmesinde yapısal olmayan karbonhidratların azotlu maddelere kıyasla daha fazla kullanıldığını saptamıştır.

Manga (1973) Erzurum ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu denemelerde, yoncadan en yüksek kök ve gövde verimi sağlamak için, yapılacak sulama işlemlerinin toprakta faydalı nem oranının % 50'nin altına düşmeyecek şekilde yapılması gerektiği sonucuna varmıştır. Araştırmacı diğer bir çalışmasında yüksek gündüz ve gece sıcaklıklarında fotosentez-solunum ilişkisi nedeniyle çayır mer'a bitkilerinin daha düşük düzeyde yedek besin maddeleri biriktirdiklerini belirtmiştir. Manga (1976) Büyütme odalarında yetiştirilen ko-

runga bitkisinin oluşturduğu suda eriyebilir karbonhidrat miktarı yüksek gündüz ve gece sıcaklığından olumsuz yönde etkilenmiş, en yüksek kök gövde ağırlığı ile dal sayısı ve yaprak alanına ise sıcaklığın gündüz 16°C gece 8°C olduğu koşullarda erişilmiştir. Manga (1977).

Tosun (1967) Kök uzaması ile gövde ve kök ağırlıkları ilişkisi için hesaplanan korelasyon katsayılarının baklagillerde buğdaygilere kıyasla daha yüksek olduğunu ve bunun nedeni olarak baklagillerin derine inen kazık kök sistemine karşılık buğdaygillerin toprak yüzeyine yakın saçaklı kök sistemine sahip olmalarını belirtmiştir.

Bennet ve Dors (1960) Toprakta su miktarının artışına bağlı olarak etkili kök derinliğinin azaldığını belirtmişlerdir. Nitekim, yonca, çayır üçgülü, gazalboynuzu ve yüksek çayır yulafı ile yürüttükleri denemelerde farklı sulama işlemleri uygulanılmış ve sonuğa, oluşturulan kök miktarı ve kökün toprak derinliklerine göre dağılımı yönünden bitki türleri arasında önemli farklılıklar görülmekle beraber toplam kök ağırlığının % 70 kadarının toprağın 0-30 cm.'lik bölgesinde bulunduğu saptanmıştır. Ancak bu oran yüksek çayır yumağında daha düşük düzeyde olmuştur.

Von Duin (1963) İlk bahar mevsiminde kumlu topraklarda rutubetin hacim olarak % 60 dan % 40'a düşürölmesinin toprak sıcaklığının 4°C'lik artışına neden olacağını bildirmiştir.

Feddes (1971) taban suyu'nun killi ve kumlu-siltli topraklarda toprak sıcaklığına etkisini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu denemelerde 45 cm.'lik taban suyu seviyesinde her iki toprak çeşidinin ilk 10 cm.'lik kısımlarında önemli sıcaklık farkları olmadığını ancak taban suyunun 100 cm.'lik seviyeye düşürölmesinin kumlu-siltli toprakta killi toprağa kıyasla 2-3°C'lik sıcaklık artışına neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcı toprak sıcaklığının 1°C artırılması ile hububat tohumlarının çimlenme süresinde 2-3 günlük kazanç sağlanacağını ve böylelikle bitki gelişmesinde % 10 luk bir artış, olgunlaşma süresinde ise 1-2 haftalık kısalma olacağını ileri sürmektedir.

Barakat (1971) yonca bitkisinin sera'da taban suyu seviyeleri 40, 70, 100, 130 ve 160 cm. olan saksılar içerisinde yetiştirmiş ve 9 biçim sonunda m<sup>2</sup> den alınan yeşil ot miktarları sırasıyla 0.98, 1.05, 1.07, 1.13 ve 1.15 kg. olup aradaki farklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tovey (1963) Amerika da yoncanın su altında kalma ve su tüketimini belirleme denemelerinde, a) yükselen taban suyuyla paralel olarak verimin ve su tüketiminin düştüğü b) taban suyu 240 cm. seviyede iken sulanan ve sulanmayan parsellerin verimleri arasında önemli bir farkın olmadığı, c) yüksek taban suyu seviyesinde yüzey sulamasına gerek duyulmadığı, d) derin taban suyu seviyelerinde su tüketiminin arttığı hususlarını saptamıştır.

Dennis (1966) Toprağın yüksek oranda nem içermesinin kök gelişmesini olumsuz yönde etkilediğini bildirmiş ancak su noksanlığının uzun müddet devamı halinde de bitki gelişmesinin engellenmediğini ve yonca bitkisinin kök gelişmesinin sulama aralığından çok sulama suyu miktarından etkilendiğini belirtmiştir.

Bakır (1970) Sera şartlarında yürüttüğü denemelerde domuzayrığı bitkisinde biçme yüksekliği ve biçme başlama zamanının verim ve kök gelişmesine etkilerini araştırmış ve söz konusu faktörlerden biçme yüksekliğinin etkisinin daha önemli olduğunu saptamıştır.

Ögüş (1970) Toprağın sıkışması veya aşırı olarak su içermesi durumunda  $O_2$  azalmasına karşılık  $CO_2$ 'nin artacağını ve bu durumda  $O_2$ -diffüzyon mesafesi artmış olduğundan bitki köklerinin yeterli düzeyde  $O_2$  alamıyacaklarını belirtmiştir.

White (1969) Bitkilerin karbonhidrat birikiminin gelişme devresi, sıcaklık, toprağın su ve besin maddeleri yönünden zenginliği ve gübreleme gibi birçok faktörlerden etkilendiğini belirterek değişik koşullarda yetiştirilen aynı tür bitkilerde biriktirilen karbonhidrat miktarının farklı düzeylerde olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacı yapısal olmayan karbonhidratların buğdaygillerde biçimden sonra doğrudan doğruya kullanılmadığını ancak biçimi takip eden ilk 2-7 gün içinde yeni büyüme oranını etkilediğini belirtmiştir.

Milthroe (1966) Karbonhidratların en önemli depo yerleri olarak gövdenin alt tarafı, rizom, stolon ve köklerin olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan aynı araştırmacı yapısal olmayan karbonhidrat formlarının bitkideki akışkan sıvının sadece belli bir kısmını oluşturduğunu ve bitkilerin ot için biçimlerinden sonra ilk 2-4 gün içindeki solunum ve yeni büyümenin gerektirdiği enerji için kullanıldıklarını bildirmiştir.

Baklagil yem bitkilerinde de karbonhidratların fonksiyonları benzer şekilde olup, çok yıllık olanların da kök ve diğer organlarında biriktirilen karbonhidratlar yeniden sürgün oluşturulmasında rol oynarlar. Birand (1950).

Biriktirilen yedek besin maddeleri biçme ve koparılmadan sonra yeniden büyümeyi sağladığı gibi bitkilerinkiş soğuklarından zarar görmemesinde ve diğer metabolik olaylarda rol oynar. Bu hususlar Smith (1962) tarafından gazalboynuzunda, Reynolds (1969) tarafından domuzayrığında ve Nelson (1975) tarafından yüksek çayır yumağında saptanmıştır.

Masahiko (1970) Yoncada biçmeden sonra yeniden büyümenin başlatılmasında başlıca enerji kaynağının biriktirilmiş karbonhidratlar olduğunu belirterek, toplam TNC'nin kökün odunsu dokusunda % 55 oranla en yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir. TNC nin diğer kısmı % 25 oranla taç ve % 20 oranla kökün kabuğunda birikmiştir.

Nelson (1968) Yonca ve gazalboynuzu bitkilerinde toprak üstü organları gelişinceye kadar köklerdeki yapısal olmayan karbonhidratların sürekli azaldığını ve ancak 2-3 hafta sonra yeniden biriktirilmeye başladığını bildirmiştir.

Escalada (1972) Yonca bitkisinin köklerinin 15 cm. derinliğe kadar olan kısmındaki TNC den yeniden büyüme esnasında % 70 kadarının kullanıldığını belirtmektedir.

Smith (1962), Manga (1978) Biçilmiş yonca, gazalboynuzu ve çayır üçgülü bitkileri köklerinde TNC birikiminin mevsimlik seyrinin benzer şekilde olduğunu ve bu seyrin ilkbaharda bir azalma gösterip minimum bir seviyeye indikten sonra temmuz ayı başlarında tam çiçeklenme ve meyve bağlama devrelerinde maksimum seviyeye eriştiğini bildirmişlerdir. Türler içinde en yüksek miktarda TNC birikimi yonca bitkisinde olmuş bunu çayır üçgülü ve gazalboynuzu izlemiştir.

Kendall (1958) toprak ve hava sıcaklığının bitkilerde verim ve karbonhidrat birikimini etkilediğini bildirmiş ve bu konuda yaptığı denemelerde çayır üçgülü bitkisini farklı gece-gündüz sıcaklıkları koşullarında yetiştirmiş ve verimin en yüksek seviyeye 35°C'lik gündüz sıcaklığına karşılık gece sıcaklığının 18°C olduğu durumunda eriştiği sonucuna varmıştır. En düşük verim 35-27°C lik gündüz-gece sıcaklıklarında alınmıştır.

Smith (1970) yonca çayır üçgülü ve gazalboynuzu bitkilerine 32-27, 27-21, 21-15 ve 15-10 °C'lik gündüz-gece sıcaklık işlemleri uygulamıştır. Sonuçlara göre sıcaklık yükselmesi çiçeklenmenin gecikmesine neden olmuştur. Düşük sıcaklıklar yonca ve çayır üçgülünde kuru ot ve kök verimlerinin artmasına neden olmuştur. Gazalboynuzu verimler yönünden yüksek sıcaklık şartlarından olumlu yönde etkilenmiş, ancak olgunluk devresi uzamıştır. Her üç bitkide de en yüksek ham protein oranına 27-21 °C'lik gündüz-gece sıcaklıkları koşullarında erilmiştir. Yapısal olmayan karbonhidrat birikimi yoncada 21-15, çayır üçgülü ve gazalboynuzu bitkilerinde 15-10 °C'lik gündüz-gece sıcaklıklarında en yüksek düzeyde olmuştur.

Jung (1961) taç ve köklerde biriktirilen azot ve karbonhidratların yonca ve çayır üçgülü bitkilerinin kışa dayanıklılığını önemli ölçüde etkilediğini saptamıştır.

Aldous (1979) Amerika'da sera ve büyüme odaları koşullarında buğdaygil yem bitkileriyle yürüttüğü denemelerde, kök ve taç'ta biriktirilen su da çözünebilir karbonhidrat miktarı üzerine ortam ısısının toprak ısısına kıyasla daha etkili olduğunu belirtmiştir. Toprak ısısı değişik türleri ve aynı türün farklı varyetelerini farklı şekilde etkilemiştir.

Baker (1968) Dactylis glomerata, Bromus inermis, Phleum pratense ve Poa pratensis türlerini sera ve tarla koşullarında denemeye alarak sıcaklık, nem ve gübre faktörlerinin verim ve yedek besin maddeleri birikimi üzerine etkilerini incelemiştir. Deneme sonuçları su faktörünün sınırlı olduğu durumda yüksek sıcaklık ve gübrelemenin verimi azalttığını, yine verim ve yedek besin maddeleri birikiminin kuraklık ve yüksek sıcaklıktan önemli ölçüde etkilendiğini ve kuraklığın kökteki yedek besin maddesi birikimini artırdığını göstermiştir.

Smith (1970) yonca bitkisinde karbonhidrat birikimi ve kullanılış şeklini belirlemek için bitkiye tomurcuklanma ve çiçeklenme devreleri arasında 24 saat süreyle radyoaktif karbon uygulamış ve işaretli karbonun kök ve taca 24 saat içerisinde taşınmış olacağını kabul ederek bitkileri 5 cm. yükseklikten biçerek biçilen kısımları atmıştır. Daha sonra, yeniden gelişen bitkinin beş ayrı gelişim devrelerinde sap, kök ve taç kısımlarından örnekler alınarak analiz edilmiştir. Gelişim devreleri olarak 1- bitki boyu 15 cm., 2- bitki boyu 30 cm., 3- tomurcuklanma devresi, 4- çiçeklenme başlan-

gıcı ve 5- % 50 çiçeklenme şeklinde seçilmiştir. Alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre taç ve köklerde depo edilen yedek karbonhidratların çözüldüğü ve çözünmenin en fazla vejetatif gelişim devresinde olduğu görülmüştür. Daha önce depolanmış karbonhidratların seviyesi vejetatif devrede sürgünlerde % 40 düzeyinde iken % 50 çiçeklenmede bu oran % 13'e düşmüştür. Bu karbonhidratların sürgün devresinde % 9 kadamyapısal dokuların sentezinde kullanılmış iken % 50 çiçeklenme devresinde kullanım oranı daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan daha önce depolanmış karbonhidratların solunum için kullanım oranları vejetatif devrede % 26 iken, bitkinin % 50 çiçeklenme devresinde bu oran % 71'e ulaşmıştır.

Brown (1970) Domuz ayrığı bitkisini toprak neminin % 10-30, %40-60, % 80-100 olduğu ve gündüz-gece sıcaklıklarının 24-18 ve 35-29°C'ye ayarlandığı koşullarda yetiştirerek 3, 7, 12 ve 18 günlük aralıklarla biçme işlemleri uygulamıştır. Yüksek toprak nemi durumunda kuru ot verimi her iki sıcaklık koşullarında da düşük nem durumuna kıyasla daha yüksek, yaklaşık 2 misli olmuştur. 18 gün arayla yapılan biçim işlemleri diğerlerine oranla verimi önemli derecede artırmıştır. Sürgün sayısındaki artış ise 24-18°C lik gündüz-gece sıcaklığında en yüksek düzeye ulaşmış, 35-29 °C'lik uygulamada yeni sürgün oluşmamış, nem farklılığının ise sürgün sayısı artışına etkisi çok düşük düzeyde olmuştur. Düşük toprak nemi bitki köklerindeki çözünebilir karbonhidrat miktarının artışına neden olmuştur. Araştırmacı bitki büyümesi esnasında nem faktörünün sınırlayıcı bir durumda bulunması durumunda büyüme oranı ile karbonhidrat birikimi arasında ters bir orantının ortaya çıkacağını belirtmiş ve kurak koşullarda çözünebilir karbonhidrat birikmesini, fotosentez ürünleri kullanımındaki azalışın, bu ürünlerin sentezlenmesindeki azalıştan daha yüksek olması nedenine bağlamıştır. Aynı araştırmacı kuraklığın bitkide protein oranının azalmasına neden olabileceğini; ancak toplam azot oranını etkilemeyeceğini ileri sürmüştür. Bu duruma neden olarak azotlu yapısal maddelerin parçalanmaları sonucu ortamdaki inorganik azot miktarının artmasını göstermektedir. Dolayısıyla kurak koşullarda bitkideki karbonhidrat ve inorganik azot birikimi karbon içeren alt yapı maddelerinin şekil değiştirmeleri sonucuna bağlanabilir.

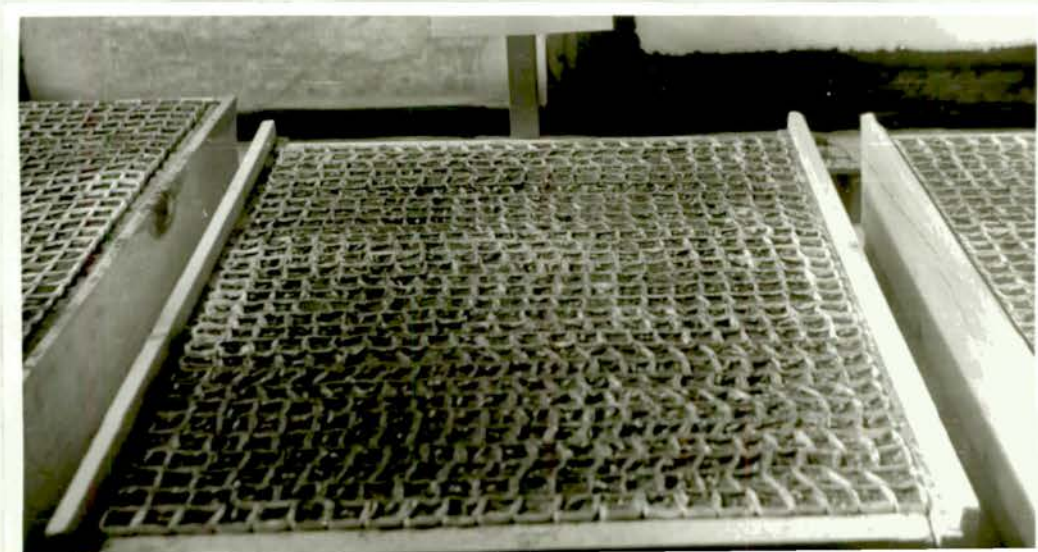
## II- MATERYAL-METOD

Materyal olarak; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından yürütülmüş olan adaptasyon denemelerinde iyi neticeler vermiş yem bitkilerinden Erzurum ve civarında kültürü yapılan aynı zamanda da Erzurum çayırları'nın tabii bitki örtüsü içinde sık raslanan bazı yem bitkileri alınmıştır. Denemede üç baklagil, iki buğdaygil yem bitkisi kullanılmıştır. Bunların Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohum deposu Arşiv defterindeki kayıtları ile temin edildiği ülkeler Çizelge: 1'de gösterilmiştir.

Çizelge: 1- Farklı taban suyu seviyeli büz ve parsel denemelerinde kullanılan yem bitkilerinin bazı özellikleri

| Sıra No: | Adı                                               | Orijin Merkezi       |
|----------|---------------------------------------------------|----------------------|
| 1/44     | Yonca ( <i>Medicago sativa</i> )                  | Almanya              |
| 4/5      | Çayır üçgülü( <i>Trifolium pratense</i> )         | Mulga Erzurum T.L.İ. |
| 5/8      | Gazal boynuzu( <i>Lotus corniculatus</i> )        | U.S.A.(Empeir)       |
| 5/88     | Yüksek çayır yumağı( <i>Festuca arundinacea</i> ) | İngiltere            |
| 3/9      | Domuz ayrığı( <i>Daactylis glomerata</i> )        | Eskişehir Z-35       |

Denemede zamandan kazanmak ve bitki gelişmesindeki üniformluğu sağlayabilmek için bitkiler önce seralarda fide halinde yetiştirilmiştir. Daha sonra bu fideler deneme alanlarına şaşırtılmışlardır. Bunun için 60 x 100 x 10 ebadında tahta kasalara 2 x 2 x 10 ebadında kâğıt tüplerin içine % 50 kumla karıştırılmış tarla toprağı doldurularak her tüpe bir tohum konulduktan sonra tekrar üzeri kumla örtülmüştür. Her bitki için 4 kasa bu şekilde 15 Mart 1977 tarihinde hazırlanmış ve sera şartlarında sulanarak yetiştirilmiştir(Resim: 1).



Bazı yem bitkilerinde taban suyu seviyelerinin bitkinin bazı özelliklerine etkilerini araştırmak için 1974-1976 yıllarında sera şartlarında benzer bir deneme kurulmuştur. Bu denemede 3 x 3 x 0.50 m. ebedında havuzlar içinde 40 cm. sabit taban suyu seviyelerine göre büz boylarını ayarlıyarak 20,40,60, 80,100,120,140 cm. taban suyu seviyesinde 3 baklagil 3 buğdaygil yem bitkisi denemeye alınmıştır (Resim: 2).

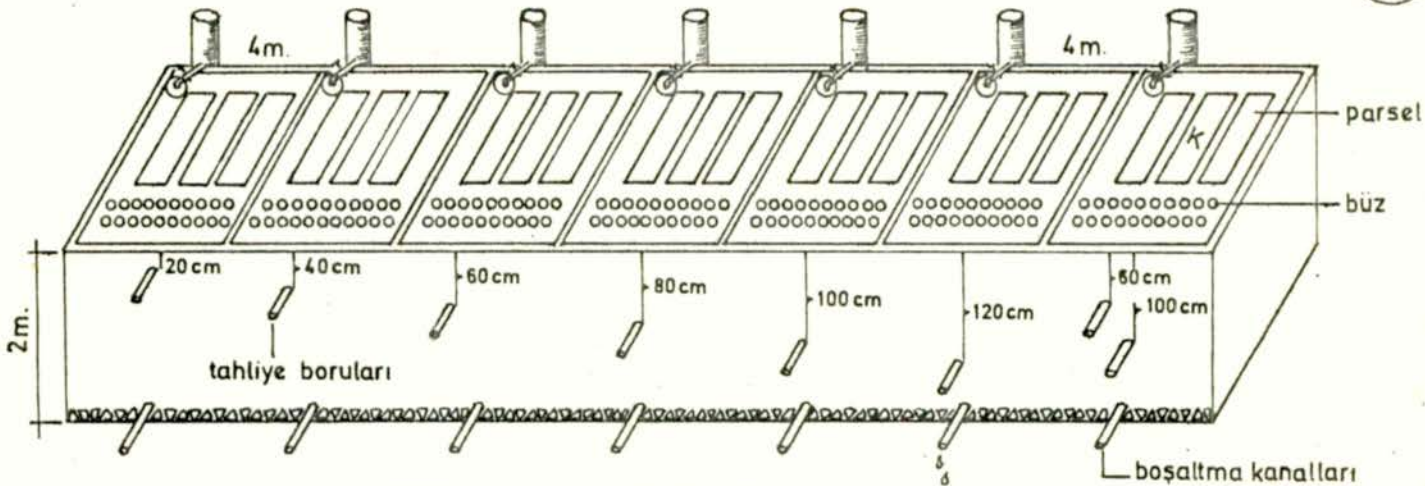
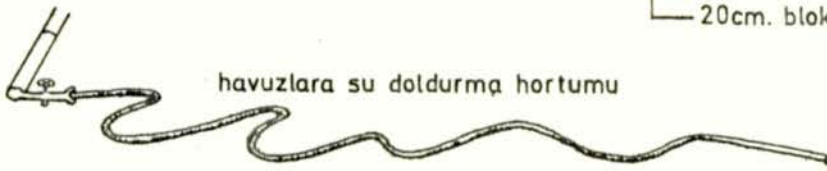
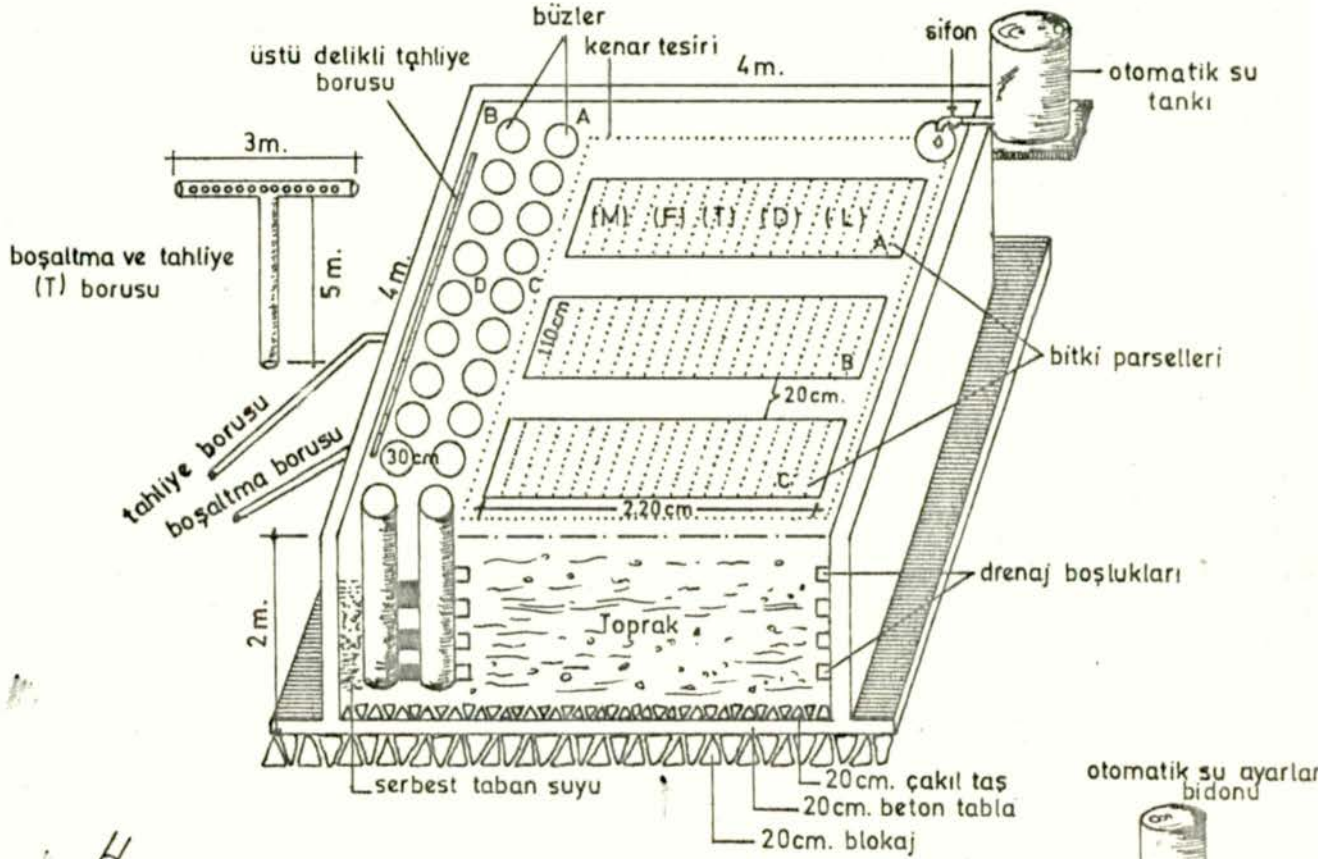


Resim: 2. Sera şartlarında taban suyu seviyesi çalışmaları.

Sera şartlarında kurulan bu denemede gerek teknik imkansızlıklar, örneğin yaz ortalarında ısıнын 50-60°C'ye yükselmesi, nisbinemin ayarlanamaması v.s., gerekse bitkilerin istifade ettiği toprak miktarının farklı olması gibi faktörlerin ortadan kaldırılması ve bu tür bir denemenin tarla şartlarındaki havuzlarda yapılması uygun görülmüştür. Deneme parsel ve büz yapılmak üzere iki ayrı deneme olarak planlanmıştır. Bunun için 1966 yılı ilkbaharında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Müdürlüğü'nün 6 nolu kuyu deneme sahasında kuyuya yaklaşık 30 m. uzaklıkta 5 x 30 x 2 m. ölçülerinde bir çukur açılmıştır. Çukur açılırken tarla toprağının üst tabakası (0-40 cm.), orta kısmı (40-100 cm), alt kısmı (100-200 un) ayrı ayrı yığılmıştır. Bu çukurun alt kısmına 40 cm. kalınlığında içine tecrit maddesi konulmuş, beton tabla atıldıktan sonra tabla üstüne iç ölçüleri 4 x 4 x 1.6 m. olan yedi havuz yapılmıştır (Resim: 3).

çakıl, büzlerin batı yanına biriktirilmiş ve taban suyu seviyelerine göre büzlerin alt kısmına delikler açılmıştır. Havuzların güneybatı köşelerine taban suyunun takviyesi ve kontrolü için bir büz yerleştirilmiştir. Bu büzün üst tarafına parsellerin ve büzlerin taban suyunu daimi takviye edecek şekilde çift boru sistemli otomatik su ayarlama bidonları yerleştirilmiştir (Çizim 1).

### BİR HAVUZ KESİTİ



### HAVUZLARIN GENEL GÖRÜNÜŞÜ

Yapım işi bittikten sonra havuzlar ve büzler 1 cm.'lik eleklerden geçirilmiş toprakla sıkıştırılarak doldurulmuştur. Doldurma toprak katmanlarının başlangıçtaki sırası dikkete alınarak yapılmıştır. Toprak doldurma işi bittikten sonra bütün havuzlar suyla doldurulmuş halde 48 saat bekletilerek toprağın iyice çökmesi sağlanmıştır. Çöken kısımlar yine 0-40 cm. üst tabakadan alınmış topraklarla takviye edildikten sonra 1977 ilkbaharında ekilmek üzere tabii şartlara terk edilmiştir.

Deneme 6 farklı taban suyu ve birde üstten sulama olmak üzere 7 işleme göre planlanmıştır. Büzlerin taban suyu seviyeleri otomatik su ayarlama bidonları ve tahliye boruları vasıtasıyla her an aynı seviyede ayarlı tutulmuştur. Üsten sulama uygulanan havuzun taban suyu seviyesi ise denemenin bitişindeki tarlanın taban suyuna göre ayarlanmıştır. Tarlanın taban suyu seviyesi doğu ve batısına çakılan 10 cm. çapında etrafı delik 2,5 m. boyundaki pilastik boruların içindeki ölçme çubuğundan yararlanarak belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak denemelerde 1977 ve 1978 birinci biçimlerde 60 cm. ikinci biçimlerde 80, üçüncü biçimlerde 120 cm. olarak biçimlere göre değişik tutulmuştur. 1979 yılında ilkbahar yağmurlarının fazlalığı dolayısıyla üstten sulama uygulanan havuzun taban suyu birinci biçim döneminde 30 cm. ikinci biçimde 50 cm., üçüncü biçimde 100 cm.'ye ayarlanmıştır. 1977 yılında üç biçimde de ikişer sulama yapıldı. 1978 yılında birinci biçimde bir ikinci ve üçüncü biçimlerde ikişer sulama yapıldı. 1979 yılı yağışlı bir yıl olmuştur. Bu nedenle birinci biçimde üstten sulama uygulanmadı, ikinci biçimde bir defa üçüncü biçimde 2 defa sulama uygulandı. Sulama zamanları bitki gelişmesindeki gözlemlere dayanarak belirlenmiştir..

Denemede toprak sıcaklığı ile bitki ve kök gelişmesi arasında bir münasebet olup olmadığını tesbit için 1978 ve 1979 yıllarında her havuzdan tesadüfi seçilen bir büz ve bir parsel 5,20 ve 50 cm. derinliklere birer termometre yerleştirilmiştir. Bu termometreler sabah 8.30, öğlen 2.30 saatlerinde okunarak 0 saatlerdeki ve o derinliğe ait sıcaklığı saptanmıştır.

1977 ilkbaharında kıştan çıkan deneme alanı tekrar kontrol edildi ve çöken kısımlar tekrar 0-40 cm.'den alınan toprakla dolduruldu. Dikimden önce büzlere ve havuzlara dekara (10.10.10) olmak üzere N.P.K. gübreleri üstten serpmeye şeklinde uygulanmıştır. Seralarda fideler 15 Mayıs 1977 tarihine kadar kalmıştır. Bu tarihte büzlerde 20 bitki, parsellerde ise 20 cm. sıra ara-

lığı ile her sırada 30 bitki olacak şekilde kağıt tüpteki fideler toprağıyla birlikte şaşırtılmıştır. Parsellerde her bitki 1.10 m. boyunda iki sıraya dikilmiştir. Şaşırtmada fidelerin gelişme bakımından aynı özellikte olmalarına çaba gösterilmiştir. Parsellerin 4 yanına kenar tesiri olarak bir sıra bitki şaşırtılmıştır. Büzlere ve parsellere bitki türleri tam şansa bağılı olarak şaşırtılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme metoduna göre kurulmuş ve yürütülmüştür. Parsel denemeleri 3, büz denemeleri 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. İstatistikî analizler tesadüf parselleri metoduna göre Ege Üniversitesi Hesap Bilimleri Merkezinde yapılmıştır.

Yapılan işlemler: Bu araştırma değişik taban suyu seviyesinde yetiştilen bazı yem bitkilerinin gövde ve kök verimleri ile bu organların ihtiva ettikleri bazı besin maddelerini incelemek amacıyla kurulmuştur.

Mayıs 1977'de şaşırtılan bütün bitkilere üstten sulama uygulanarak fidelerin tam tutması sağlanmıştır. 1 Hazirana kadar fideler kontrol edilmiş ve ölenlerin yerine yeni fideler şaşırtılmıştır. 1 Haziran 1977'de büzlerdeki bütün fideler 7 cm. yükseklikte biçilmiştir. Parsellerde buğdaygiller için 30 baklagiller için de 25 bitki, büzlerde buğdaygillerden 17, baklagillerden 15 bitki kalacak şekilde seyreltme yapıldıktan sonra taban suyu derinlikleri önceden belirlenen seviyelere göre ayarlanarak denemeye başlanmıştır.

Araştırmada biçim zamanı bitkilerin gelişme durumuna göre belirlenmiştir. Bu zaman taininde baklagillerin % 50 çiçek açtığı, buğdaygillerin % 50 başaklandığı zaman biçim için esas alınmış ve bu esasa göre 1977 yılında büzlerdeki yonca, çayır üçgülü, gazal boynuzu, yüksek çayır yumağı iki defa domuz ayrığı 3 defa biçilmiştir. 1978 ve 1979 yıllarında bütün bitkiler 3 defa biçilmiştir. Aynı taban suyu seviyesinde aynı tür bitkiler aynı günde olmak kaydıyla her bitki türü değişik bir tarihte biçilmiştir. Mevsim koşullarına göre aynı tür bitkilerin çiçeklenme veya başaklanma müddeti taban suyu seviyesine göre 1-5 gün fark etmiştir. Biçim tarihi olarak ilk biçim tarihi esas alınmıştır. Bu esaslara göre türlerin yıllara ve biçimlere göre biçim tarihleri Çizelge: 2'de gösterilmiştir.

Çizelge: 2- Araştırmada kullanılan bitkilerin 1977,1978 ve 1979 yıllarında büz denemelerindeki biçim tarihleri

| Biçimler | Yonca     | Üçgül     | Gazal boynuzu | V.Ç. yumağı | Domuz ayrığı |
|----------|-----------|-----------|---------------|-------------|--------------|
| I        | 31.7.1977 | 7.8.1977  | 9.8.1977      | 15.8.1977   | 20.7.1977    |
| II       | 29.9.1977 | 26.9.1977 | 27.9.1977     | 20.9.1977   | 26.8.1977    |
| III      | -         | -         | -             | -           | -            |
| I        | 5.7.1978  | 30.6.1978 | 9.7.1978      | 18.6.1978   | 10.6.1978    |
| II       | 14.8.1978 | 1.8.1978  | 16.8.1978     | 23.7.1978   | 20.7.1978    |
| III      | 17.9.1978 | 4.9.1978  | 21.9.1978     | 19.9.1978   | 3.9.1978     |
| I        | 10.7.1979 | 3.7.1979  | 29.6.1979     | 21.6.1979   | 20.6.1979    |
| II       | 3.8.1979  | 4.8.1979  | 9.8.1979      | 1.8.1979    | 30.7.1979    |
| III      | 28.9.1979 | 17.9.1979 | 14.9.1979     | 13.9.1979   | 7.9.1979     |

Bu araştırmada farklı taban suyu seviyelerinin yonca, çayır üçgülü, gazal boynuzu, yüksek çayır yumağı ve domuz ayrığı bitkilerinin kök ve gövde verimlerini ve gövde de toplam azot oranına kökteki yedek besin maddelerine etkisini belirlemek için sadece büz denemeleri işlenmiştir.

Bunun için biçilen otlar önce açık havada kurutulmuş, sonra kurutma dolabında 78°C'de 24 saat bekletilmiş ve kuru ot ağırlıkları tesbit edilmiştir. Kuru materyalden alınan numune değirmende öğütülerek 0.5 mm.'lik eleklerden geçirilmiştir. Öğütülmüş numuneden 2 gr. alınarak Kejeldahl aygıtı ile Kacar (1972) da belirtilen esaslara göre analiz edilerek ihtiva ettikleri toplam N miktarı tain edilmiştir. Bulunan değerler 6.25 ile çarpılarak örnekteki ham protein oranları bulunmuştur.

Kök çalışmaları 1979 Ekim ayında havuzlardaki büzlerin Ceraskal vasıtasıyla bozulmadan havuzlardan çıkarılmaya başlanmıştır. Her tür bitkinin dört tekerrürden biri kök boyunu tesbit için ayrılmış, diğer üç tekerrürdeki büzler itina ile her 20 cm.'den kesilmiştir. Büzdeki 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 cm. derinlikteki kök miktarını tayin edebilmek için kesitler 1 cm., 0.5 cm., 2 mm ve 1 mm. gözeneklere sahip kademeli elek düzeninde az tazyikli suyla yıkanmıştır. Her kesitten elde edilen kökler kâğıt torbalara konularak önce seralarda sonra 78°C de kurutma dolabında 24 saat bekletilerek kuru ağırlıkları tesbit edilmiştir.

Kökteki toplam elverişli karbon hidrat (TNC) ların analizi için her tür bitki için Manga (1978) de tarif ettiği gibi bitkilerin dallanma veya kardeşlenme noktasından itibaren 15 cm. 'lik kök kısımları hemen yıkandıktan sonra 100°C de bir saat tutulmuş ve kurutmanın tamamlanması için 24 saat

70°C de fırında bekletilmiştir. Kurutulan kökler öğütülerek 40 meshlik eleklerden geçirilmiştir. Her tür için 20 bitki kökü bu şekilde hazırlanmıştır. Manga (1978)'nin belirttiği şekilde Shaffez Somogyi metoduna göre reagent 50 ayıracı kullanılarak (TNC) analizi yapılmıştır. Bunun için 70°C'lik fırından çıkarılıp desikatöre konulan örneklerden 0.5 gr. alınıp tabanı yuvarlak balonlar içerisine konularak üzerine 0.2N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> den 50 ml. ilâve edip bir saat 90°-95°C de sıcak su banyosu üzerinde geriye soğutma bihazıyla kaynatılmıştır. Sıcak solusyon Whatman's bir filitre kâğıdından süzülerek soğutulmuş, üzerine birkaç damla phenolphtalein damlatılarak % 25 lik NaOH ile pembe renk teşekkül edene kadar muamele edilmiş ve birkaç damla 1 N HCl ile teşekkül eden renk giderilerek nötralize edilmiştir. Filitre edilen kısım 250 ml. ye saf su ile tamamlanmış ve bu eriyikten alınan 10 ml. örneğe litresinde 25 gr. sodyum karbonat, 20 gr. sodyum bikarbonat, 25 gr. sodyum potasyum tartarat, 7.5 gr. bakır sülfat, 1 gr. potasyum iyodür, 200 cc. potasyum iyodad bulunan Reagent 50 ayıracından 10 ml. ilâve edip 15 dakika kaynatılmıştır. Soğuyan solusyonlara ilk önce % 2.5 luk potasyum oksalat potasyum iyodür eriyiğinden 2 ml. ve daha sonra 10 ml. 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eriyiğinden konup, erlenmayerlerin ağzı kapatılarak 4-5 dakika karanlıkta bekletilen solusyon üzerine indikatör olarak % 0.5'lik nişasta eriyiğinden 1 ml. konulmuş ve evvelce hazırlanmış 0.2 N tiosülfat solusyonu ile titre edilerek sarfedilen trisülfat miktarları kaydedilmiştir. İkinci bir işlem olarak yine Manga (1978) nin tarif ettiği şekilde standart girafiği çizilmiş ve bitkideki şeker miktarları belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

#### Araştırma Yerinin Özellikleri

##### İklim Özellikleri:

Deneme Atatürk Üniversitesi Araştırma Müdürlüğü'nün 6 nolu deneme alanında kurulmuş olup, Erzurum Ovası'nın özelliklerine sahiptir.

Erzurum Ovası kışları uzun ve yağışlı/yazları kısa ve kurak geçen belirgin bir karasal iklime sahiptir. Çok yıllık ortalamalara göre ilkbahar son don tarihi 3. Mart, sonbahar ilk don tarihi 14. Ekim'dir. Denemenin yapıldığı 1977, 1978 ve 1979 yılları ile 1929-1976 dönemine ait ortalama aylık yağış, sıcaklık, bağıl nem ve güneşleme müddeti değerleri Çizelge: 3'de gösterilmiştir.

Bu çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 47 yıllık (1929-1976) ortalamaya göre yıllık toplam yağış 454.5 mm.'dir. Bu denemede Erzurum Ovası

Çizelge: 3- Erzurum Ovasının 1929,1976,1977,1978 ve 1979 yıllarına ait bazı önemli iklim verileri /1

| İklim Faktörleri | Yıllar | A y l a r |       |      |       |       |         |        |        |       |       |       |        | Yıllar Toplam | Mayıs Eylül veya Toplam |
|------------------|--------|-----------|-------|------|-------|-------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------------|-------------------------|
|                  |        | Ocak      | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağust. | Eylül | Ekim  | Kasım | Aralık | Ort.          | veya-ort.               |
| 1929-1976        |        | 25.1      | 29.2  | 38.0 | 52.7  | 73.5  | 55.1    | 30.1   | 18.9   | 27.4  | 45.7  | 35.8  | 23.0   | 454.5         | 205.0                   |
| Aylık yağış      | 1977   | 12.0      | 18.1  | 29.5 | 51.4  | 74.5  | 68.5    | 12.2   | 31.7   | 8.8   | 32.8  | 13.4  | 20.5   | 373.4         | 195.7                   |
| Toplam(mm)       | 1978   | 40.7      | 23.7  | 34.8 | 76.7  | 69.5  | 39.3    | 10.8   | 3.0    | 25.3  | 41.1  | 8.9   | 24.8   | 396.6         | 147.9                   |
|                  | 1979   | 14.3      | 50.2  | 18.5 | 92.6  | 93.7  | 71.8    | 39.3   | 7.1    | 1.1   | 102.3 | 81.0  | 21.0   | 592.9         | 213.0                   |
| 1929-1976        |        | -8.6      | -7.2  | -2.9 | 5.2   | 10.9  | 15.0    | 19.1   | 19.6   | 14.9  | 8.6   | 1.7   | -5.3   | 5.9           | 15.9                    |
| Aylık sıcaklık   | 1977   | -12.0     | -3.1  | -0.2 | 6.6   | 10.7  | 15.0    | 18.7   | 19.9   | 16.0  | 5.0   | 3.8   | -7.1   | 6.1           | 16.1                    |
| Ortalama(°C)     | 1978   | -7.3      | -3.2  | -0.2 | 4.0   | 10.4  | 13.7    | 21.1   | 18.6   | 15.9  | 9.6   | -1.0  | -2.2   | 6.6           | 15.9                    |
|                  | 1979   | -4.1      | -2.2  | -0.6 | 5.9   | 10.9  | 14.2    | 17.9   | 21.4   | 17.0  | 7.5   | 3.3   | -5.8   | 7.2           | 16.3                    |
| 1929-1976        |        | 76.1      | 75.2  | 74.0 | 64.9  | 60.3  | 56.3    | 49.7   | 46.1   | 49.2  | 60.1  | 71.0  | 75.0   | 63.2          | 52.3                    |
| Aylık nisbi nem  | 1977   | 82.9      | 76.7  | 69.4 | 55.7  | 59.5  | 56.4    | 45.9   | 38.4   | 43.6  | 49.8  | 59.2  | 78.2   | 59.6          | 48.8                    |
|                  | 1978   | 77.4      | 81.0  | 77.6 | 65.0  | 59.4  | 54.6    | 45.8   | 53.1   | 50.3  | 65.7  | 67.1  | 80.4   | 64.8          | 52.6                    |
|                  | 1979   | 79.7      | 79.5  | 74.1 | 66.3  | 69.5  | 68.6    | 59.8   | 45.2   | 46.7  | 73.4  | 78.6  | 86.0   | 68.9          | 58.0                    |
| 1929-1976        |        | 3.8       | 4.8   | 5.8  | 6.4   | 8.3   | 10.3    | 11.7   | 11.6   | 9.3   | 7.3   | 5.4   | 4.1    | 7.4           | 10.2                    |
| Güneşlenme       | 1977   | 1.9       | 3.7   | 4.9  | 6.6   | 7.8   | 8.8     | 11.7   | 12.0   | 9.9   | 7.9   | 5.4   | 1.9    | 6.9           | 10.0                    |
| Müddeti          | 1978   | 2.2       | 3.3   | 3.5  | 5.2   | 9.2   | 10.9    | 11.7   | 11.7   | 10.6  | 7.0   | 7.0   | 2.4    | 7.1           | 10.8                    |
| (Saat)           | 1979   | 2.9       | 3.6   | 5.7  | 6.2   | 7.0   | 8.8     | 11.5   | 11.4   | 10.1  | 5.1   | 4.0   | 1.7    | 6.5           | 9.8                     |

1/ Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı 7/1/1982 tarih ve A.E. 3.1160.4.11 sayılı rasat dökümanları.

için elverişli vejetasyon devresi olarak kabul edebileceğimiz Mayıs-Eylül ayları arasındaki yağış toplamı ise 205.0 mm. olarak saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü 1977, 1978 ve 1979 yıllarında toplam yağış 373.4, 396.6 ve 592.9 mm. iken vejetasyon devresinde 195.7, 147.9 ve 213.0 mm. olmuştur. Denemenin ilk iki yılında gerek yıllık toplam yağış gerekse vejetasyon devresindeki yağış miktarı çok yıllık ortalamanın altında kalmasına rağmen 1979 yılındaki veriler çok yıllık ortalamanın çok üstüne çıkmıştır.

Ovanın 47 yıllık sıcaklık ortalaması  $5.9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değer 1977, 1978 ve 1979 da sırasıyla 6.1, 6.6 ve  $7.2^{\circ}\text{C}$  olmuştur. Çok yıllık ortalama göre vejetasyon devresindeki sıcaklık ortalaması  $15.9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda ise sırasıyla 16.9 ve  $16.3^{\circ}\text{C}$  olmuştur. Bu verilerden anlaşılabileceği gibi denemenin yürütüldüğü yıllar daha ılıman geçmesine rağmen vejetasyon devresinde sıcaklık ortalaması arasında pek önemli bir fark yoktur.

Erzurum Ovasının çok yıllık nisbi nem ortalaması % 63.2 iken denemenin yürütüldüğü 1977, 1978 ve 1979 yıllarında sırası ile % 59.6, 64.8 ve 68.9 olmuştur. Vejetasyon devresinde çok yıllık ortalama % 52.3 denemenin yürütüldüğü yıllarda yukarıdaki sıraya göre % 48.8, 52.6 ve 58.0 olmuştur. Bu rakamlardan anlaşılabileceği gibi denemenin ilk yılında nisbi nem oranı düşük, ikinci yılda hemen hemen çok yıllık ortalama ya yakın üçüncü yılında çok yıllık ortalamanın üstünde olmuştur.

Bitki gelişmesini etkileyen iklim faktörlerinde güneşlenme müddeti, çok yıllık ortalama göre yıllık ortalama 7.4 saat iken gelişme devresinde ortalama 10.2 saat olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü 1977, 1978 ve 1979 yıllarının yıllık güneşlenme ortalamaları 6.9, 7.1, 6.5 saattir. Bu yılların gelişme devresinde ise güneşlenme müddeti 10.0, 10.8 ve 9.8 saat olarak saptanmıştır.

Bütün bu verilerin değerlendirilmesinde denemenin birinci yılı çok yıllık ortalama ya yakın kurak ve sıcak üçüncü yılı yağışlı geçmiştir denilebilir.

#### Toprak Özellikleri:

Deneme alanı alüvyal karakterli (Baykam, 1970) olup, serin iklim koşullarında oluşan kurak ve step bölgenin karakteristik özelliğini gösteren kahverengi ve kestane rengi topraklardan oluşmuştur (Ergene, 1972). Deneme alanı 1964 yılında tesviye edilmiş ve 1966 yılına kadar toprak ıslahı maksadıyla fiğ yetiştirilmiştir.

Çizelge: 4 - Araştırma topraklarından başlangıçta ve deneme sonunda 20,40 ve 60 cm. toprak derinliklerinden alınmış toprakların kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları.

|                                        | 1 ci örnek T.suyu | 20 cm.  | 40 cm. | 60 cm.  | 80 cm.  | 100 cm. | 120 cm. | Üst.Su<br>0 cm. |
|----------------------------------------|-------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| % Su ile doymuşluk                     | 50                | 50      | 53     | 55      | 52      | 53      | 49      | 53              |
| % Toplam tuz                           | 0.076             | 0.182   | 0.196  | 0.153   | 0.140   | 0.120   | 0.132   | 0.148           |
| Su ile doymuş Top.pH                   | 7.61              | 7.42    | 7.55   | 7.54    | 7.58    | 7.46    | 7.53    | 7.53            |
| % Kireç $\text{CaCO}_3$                | 2.8               | 1.5     | 1.5    | 1.6     | 0.4     | 1.0     | 0.6     | 0.9             |
| B.Yararlı $\text{P}_2\text{O}_5$ kg/da | 5.73              | 7.65    | 8.02   | 8.57    | 6.07    | 5.52    | 5.35    | 3.37            |
| B.Yararlı $\text{K}_2\text{O}$ kg/da   | 74.5              | 164.2   | 114.5  | 119.9   | 126.4   | 105.8   | 79.9    | 92.9            |
| % organik madde                        | 1.81              | 1.01    | 1.07   | 1.01    | 1.01    | 0.84    | 1.04    | 0.98            |
| % kum                                  | 30.1              | 33.6    | 31.9   | 30.6    | 31.3    | 29.6    | 30.3    | 26.4            |
| % silt                                 | 38.4              | 39.8    | 36.9   | 37.3    | CL 37.8 | CL 36.5 | CL 35.2 | CL 39.5         |
| % kil                                  | 10.5              | CL 26.6 | 31.2   | 32.1    | 30.9    | 33.9    | 34.5    | 34.1            |
| 20 cm.                                 |                   |         |        |         |         |         |         |                 |
| % Su ile doymuşluk                     | 50                | 53      | 58     | 49      | 55      | 46      | 49      | 49              |
| % Toplam tuz                           | 0.076             | 0.170   | 0.170  | 0.142   | 0.120   | 0.103   | 0.103   | 0.105           |
| Su ile doymuş Top.pH                   | 7.61              | 7.45    | 7.50   | 7.32    | 7.52    | 7.51    | 7.58    | 7.60            |
| % Kireç $\text{CaCO}_3$                | 2.8               | 0.9     | 1.0    | 0.9     | 1.0     | 0.9     | 1.6     | 2.9             |
| B.Yararlı $\text{P}_2\text{O}_5$ kg/da | 5.73              | 6.76    | 4.67   | 5.02    | 3.25    | 3.78    | 3.44    | 4.49            |
| B.Yararlı $\text{K}_2\text{O}$ kg/da   | 74.5              | 111.2   | 97.2   | 105.8   | 114.5   | 92.9    | 60.5    | 79.6            |
| % organik madde                        | 1.81              | 1.13    | 0.95   | 1.16    | 0.98    | 0.93    | 0.71    | 0.89            |
| % kum                                  | 30.1              | 30.6    | 32.9   | 31.3    | 31.3    | 32.6    | 31.0    | 29.6            |
| % silt                                 | 38.4              | 37.4    | 35.4   | 37.9    | 35.3    | CL 37.1 | CL 38.5 | CL 39.9         |
| % kil                                  | 30.5              | CL 34.0 | 31.7   | CL 30.1 | 33.4    | 30.3    | 30.5    | 30.5            |
| 40 cm.                                 |                   |         |        |         |         |         |         |                 |
| % Su ile doymuşluk                     | 50                | 49      | 47     | 52      | 58      | 51      | 52      | 53              |
| % Toplam tuz                           | 0.079             | 0.079   | 0.090  | 0.094   | 0.097   | 0.094   | 0.097   | 0.101           |
| Su ile doymuş Top.pH                   | 7.61              | 7.77    | 7.38   | 7.57    | 7.64    | 7.86    | 7.87    | 7.46            |
| % Kireç $\text{CaCO}_3$                | 2.8               | 3.4     | 3.6    | 4.3     | 4.6     | 4.7     | 4.8     | 3.6             |
| B.Yararlı $\text{P}_2\text{O}_5$ kg/da | 5.73              | 4.83    | 4.37   | 5.07    | 4.86    | 2.38    | 2.44    | 3.42            |
| B.Yararlı $\text{K}_2\text{O}$ kg/da   | 74.5              | 82.1    | 71.8   | 94.5    | 85.3    | 56.2    | 54.0    | 71.0            |
| % organik madde                        | 1.81              | 0.54    | 0.51   | 0.71    | 1.01    | 0.98    | 0.74    | 0.84            |
| % kum                                  | 30.1              | 30.9    | 31.7   | 29.6    | 33.3    | 29.8    | 31.5    | 30.1            |
| % Silt                                 | 38.4              | CL 37.5 | 37.2   | CL 30.1 | 36.7    | CL 38.6 | CL 38.8 | CL 33.9         |
| % kil                                  | 30.5              | 31.6    | 31.1   | 30.3    | 30.0    | 31.6    | 29.7    | 35.6            |
| 60 cm.                                 |                   |         |        |         |         |         |         |                 |

T.C.Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Metod kısmında belirtildiği gibi deneme büz ve havuzlarda bozulmuş toprak profilinde kurulmuştur. Büz ve havuzların 0-60 cm.'lik toprak katmanı havuzlar yapılırken toplanan 0-30 cm.'lik tarla toprağı ile doldurulmuş 60-120 cm.'lik katmanı ise yine aynı yerde fakat ayrı olarak toplanan 30-200 cm.'lik katmandan alınan toprakla doldurulmuştur. Deneme başlamadan önce 0-40 cm.'lik katmandan alınan örnek toprak ile deneme sonunda her havuzun 0-20 cm., 20-40 cm. ve 40-60 cm.'lik toprak katmanlarından ayrı ayrı alınan toprak numuneleri Ankara Topraksu Toprak ve Gübre Enstitüsü Toprak Araştırma Laboratuvarlarında yapılmış ve laboratuvar analiz sonuçları Çizelge: 4'de gösterilmiştir.

Çizelge: 4'ün incelenmesinden anlaşılabacağı gibi deneme toprakları tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir (Ülgen, 1974). Fakat başlangıçta tuz oranı 0.076 iken deneme sonunda bazı işlemlerde bu oran 0.196 kadar yükselmiştir. Bu yükselme bilhassa 0-20 cm. ve 20-40 cm.'lik katmanlarda taban suyu yükseldikçe fazla olmuştur. Beckmann cam elektrotlu pH metresi (Richard, 1964) ile doymuş topraklardaki analiz neticesinde deneme yerinin topraklarında pH 7.32-7.87 arasında değişmiş olup, hafif alkalın karakterdedir (Ulgen, 1974).

Scheibler kalsimetresi ile deneme topraklarında toplanan kireç oranı ( $\text{CaCO}_3$ ) 0.4-4.86 kg/da. arasında değişmiş olup, deneme topraklarında kireç miktarının az olduğu saptanmıştır (Hızalan, 1966 ve Ülgen, 1974). Bitkiye yararlı fosfor miktarı Olsen  $\text{NaHCO}_3$  yöntemine göre (Olsen, 1954) yapılmıştır. Deneme topraklarında bitkiye yararlı  $\text{P}_2\text{O}_5$  miktarı 2.44-8.57 kg/da. arasında değişmektedir. Taban suyu seviyesine göre değişiklik gösteren deneme topraklarının  $\text{P}_2\text{O}_5$  içeriği az ve orta sınıfa girmektedir (Ulger, 1974'de Şimşek 1973). Elverişli potasyum miktarı 1 N amonyum asetat kullanılarak elde edilen süzükten geçen potasyum miktarının Beckmann Alev Fotometresinde okunması ile saptanmıştır (Richard, 1964). Analiz yapılan toprakların  $\text{K}_2\text{O}$  oranı 54.0-164.2 kg/da. arasında olup, fosforca zengin topraklardır (Sezen, 1975). Organik madde, Walkley-Black in yaş yakma yönteminin jackson tarafından değiştirilmiş şekliyle saptanmıştır (Jackson, 1969). Deneme topraklarının organik madde oranları 0.51-1.81 arasında olup humusca fakir topraklar sınıfına girmektedir (Ülgen, 1974). Bouyaucus hidrometre yöntemi ile yapılan fiziksel analizde topraklarının killi-tın karakterde bünyeye sahip olduğu saptanmıştır (Day, 1956).

### III- ARASTIRMA SONUÇLARI

#### 1. BÜZ DENEMELERİ

##### A. Adi yonca (Medicago sativa L.)

- a. Farklı taban suyu seviyelerinin yoncanın dekara kuru ot verimine etkisi.

Değişik taban suyu seviyeleri uygulanmış büzlerde yetiştirilen yonca bitkisinin 1977, 1978, 1979 yıllarındaki ortalama kuru ot verimleri ile bu verilere ait "F" ve Asgari Önemli Fark (A.Ö.F) değerleri Çizelge: 5a'da ve bu üç yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge: 5b'de gösterilmiştir.

Dikim yılında (1977) yonca bitkisinde iki biçim yapılmıştır. Çizelge: 5a'daki "F" değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi değişik taban suyu işlemlerinin yoncanın dikim yılı kuru ot verimine etkisi gerek birinci biçimde gerekse ikinci biçimde çok önemli bulunmuştur.

Dikim yılında yapılan ilk biçimde yoncanın dekara ortalama kuru ot verimi taban suyu seviyesine göre 193.3-281.5 kg. arasında değişmektedir. Bu yılın ilk biçiminde en fazla verim, en yüksek seviyedeki taban suyu (20 cm)'den elde edilmiştir. Üsten sulanan işlemlerde ortalama kuru ot verimi 263.5 kg/da. olup, 20 cm. taban suyu işlemlerin verimine yakındır. İşlemler arasındaki A.Ö.F. değerine göre taban suyu 20, 40, 60, 80 cm. ile üstten sulama uygulanan işlemlerin kuru ot verimleri arasında fark bulunmamıştır. Dikim yılındaki ikinci biçimin kuru ot verimi, birinci biçim verimine benzer bir seyir takip etmiştir. Bu biçimde en yüksek kuru ot verimi (265.4 kg/da) taban suyu seviyesi 40 cm. olan büzlerden alınmıştır. İşlemler için hesaplanan A.Ö.F= 64.1 olup taban suyu seviyeleri 20, 40, 60 olan ve üstten sulama uygulanan işlemlerden elde edilen kuru ot verimleri arasında istatistikî bakımdan önemli fark bulunmamıştır. Aynı durum dikim yılının ikinci biçiminin toplam kuru ot verimlerinde de görülmüştür. Genel olarak dikim yılında en yüksek ortalama kuru ot verimi taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerden alınmış olup, taban suyu seviyesi düştükçe verim azalmıştır.

İlk biçim yılın (1978) da üç biçim yapılmıştır. Yoncanın değişik taban suyu seviyelerindeki ilk ve ikinci biçimlerle, yıllık toplam kuru ot verimlerine ait "F" değeri çok önemli, üçüncü biçimin kuru ot veriminde ise önemli

Çizelge: 5a - Yoncanın değişik taban suyu seviyeli büz denemelerinde ortalama kuru ot verimleri (kg/da).

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim            | 3.Biçim            | Toplam              |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1977                           |                     |                    |                    |                     |
| 20 cm.                         | 281.5 a             | 242.4 ab           | -                  | 523.9 a             |
| 40 cm.                         | 260.9 abc           | 265.4 a            | -                  | 526.3 a             |
| 60 cm.                         | 279.2 a             | 222.4 abc          | -                  | 501.6 ab            |
| 80 cm.                         | 239.9 abc           | 183.4 bcd          | -                  | 423.3 c             |
| 100 cm.                        | 209.7 bc            | 169.9 cd           | -                  | 379.6 cd            |
| 120 cm.                        | 193.8 c             | 144.1 d            | -                  | 337.9 d             |
| Üsten su                       | 263.5 ab            | 231.2 abc          | -                  | 494.7 ab            |
| $\bar{X}$                      | 246.9               | 208.4              | -                  | 455.3               |
| A.Ö.F.                         | 67.9                | 64.1               | -                  | 63.5                |
| F değerleri                    | 7.03 <sup>xx</sup>  | 7.69 <sup>xx</sup> | -                  | 23.58 <sup>xx</sup> |
| 1978                           |                     |                    |                    |                     |
| 20 cm.                         | 415.3 c             | 276.2 b            | 221.9 b            | 913.4 d             |
| 40 cm.                         | 424.9 c             | 324.8 ab           | 266.3 ab           | 1016.0 od           |
| 60 cm.                         | 500.4 ab            | 411.5 ab           | 251.5 ab           | 1163.4 ab           |
| 80 cm.                         | 502.9 ab            | 306.2 b            | 246.4 ab           | 1055.5 bc           |
| 100 cm.                        | 480.1 abc           | 258.2 b            | 210.2 b            | 948.5 cd            |
| 120 cm.                        | 448.9 bc            | 276.2 b            | 207.8 b            | 932.9 d             |
| Üsten su                       | 528.6 a             | 401.3 a            | 281.4 a            | 1211.9 a            |
| $\bar{X}$                      | 471.6               | 322.1              | 240.8              | 1034.5              |
| A.Ö.F.                         | 65.1                | 87.2               | 48.3               | 118.5               |
| F değerleri                    | 7.00 <sup>xx</sup>  | 5.39 <sup>xx</sup> | 2.97 <sup>x</sup>  | 15.48 <sup>xx</sup> |
| 1979                           |                     |                    |                    |                     |
| 20 cm.                         | 422.9 c             | 303.3 b            | 242.2 bc           | 968.4 c             |
| 40 cm.                         | 465.0 b             | 316.7 ab           | 280.6 ab           | 1062.3 b            |
| 60 cm.                         | 508.6 a             | 375.2 ab           | 302.7 a            | 1186.5 a            |
| 80 cm.                         | 530.9 a             | 385.6 a            | 222.2 bc           | 1138.7 a            |
| 100 cm.                        | 512.9 a             | 222.9 ab           | 214.4 c            | 1050.2 b            |
| 120 cm.                        | 505.4 a             | 317.1 ab           | 209.1 c            | 1031.6 bc           |
| Üsten su                       | 526.7 a             | 363.5 ab           | 274.6 ab           | 1164.8 a            |
| $\bar{X}$                      | 496.1               | 340.6              | 249.4              | 1086.1              |
| A.Ö.F.                         | 25.8                | 79.9               | 59.5               | 77.3                |
| F değerleri                    | 35.91 <sup>xx</sup> | 3.33 <sup>xx</sup> | 5.99 <sup>xx</sup> | 17.81 <sup>xx</sup> |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                    |                    |                     |
| 20 cm.                         | 373.2 c             | 273.9 bc           | 232.0 bc           | 801.9 c             |
| 40 cm.                         | 383.6 c             | 302.3 ab           | 273.5 ab           | 868.2 b             |
| 60 cm.                         | 429.4 ab            | 336.4 a            | 277.1 a            | 950.5 a             |
| 80 cm.                         | 424.6 ab            | 291.7 bc           | 234.3 bc           | 872.5 b             |
| 100 cm.                        | 400.9 bc            | 241.7 c            | 212.3 c            | 792.7 c             |
| 120 cm.                        | 382.7 c             | 257.8 bc           | 208.4 c            | 767.5 c             |
| Üsten su                       | 439.9 a             | 332.0 ab           | 278.0 a            | 956.9 a             |
| $\bar{X}$                      | 404.9               | 290.8              | 259.3              | 850.6               |
| A.Ö.F.                         | 30.5                | 42.1               | 42.3               | 48.5                |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

derecede bulunmuştur (Çizelge: 5a).

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanan büzlerde yetişen yoncanın ilk biçimdeki ortalama kuru ot verimi dekara 415.3-528.6 kg/da. ve A.Ö.F. 65.1'dir. Kuru ot verimi bakımından taban suyu seviyesi 60, 80, 100 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemler arasında önemli fark bulunmamıştır. Bu biçimde sadece en yüksek kuru ot elde olunan üstten sulama ile 20, 40, 120 cm. taban suyu uygulanan ve en az kuru ot verimi alınan işlemler arasındaki fark önemli bulunmuştur. İkinci biçimde yüksek kuru ot verimi bakımından taban suyu seviyesi 40, 60, cm. olan işlemlerle üstten sulama uygulanan işlemler arasında önemli fark olmamasına rağmen bu işlemlerle 20, 80, 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemler arasında çok önemli fark ortaya çıkmıştır. Üçüncü biçimde kuru ot verimi 207.8-281.4 kg/da. arasında değişmiştir. Üçüncü biçimde fazla kuru ot verimi bakımından üstten sulama uygulanan işlemlerle taban suyu seviyesi 40, 60, 80 cm. olan işlemler arasında verim bakımından önemli fark bulunmamıştır. 1978 yılının üç biçiminde yoncanın toplam kuru ot verimleri 913.4-1211.9 kg/da. ve A.Ö.F. 118.5 kg. olup dekara ortalama kuru ot verimi bakımından üstten sulama uygulanan işlemlerle taban suyu 60 cm. olan işlemlerin ot verimleri arasında önemli fark bulunmamıştır. Genel olarak, 1978 yılında yoncanın en yüksek kuru ot verimi her üç biçimde de üstten sulanan işlemlerden alınmıştır. Yıllık ortalamaya göre yoncanın büzlerdeki taban suyu seviyesi 60 cm.'den aşağı olduğu zaman kuru ot veriminde azalma meydana gelmektedir.

İkinci biçim yılı (1979)'da üç biçim yapılmış olup, bu biçimlerden elde edilen yonca kuru ot verimleri taban suyu seviyesine göre çok önemli derecede farklı olmuştur (Çizelge: 5a).

Bu yılın ilk biçiminde en yüksek ot verimi dekara 530.9 kg. ile 80 cm. lik taban suyu seviyeli büzlerden elde edilmiştir. En az verim ise dekara 422.9 kg. ile 20 cm. taban sulu işlemlerden alınmıştır. 1979 yılında birinci biçim için hesaplanan A.Ö.F= 25.8 kg. olup, taban suyu seviyesi 60, 80, 100, 120 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri arasındaki farklar önemli bulunmamış, bu işlemlerle 20 ve 40 cm. taban suyu seviyeli işlemler arasındaki fark istatistiki bakımından çok önemli olmuştur. İkinci biçimde yoncanın ortalama kuru ot verimleri dekara 303.3-385.6 kg. arasında olup A.Ö.F= 79.9 bulunmuştur. Bu verilere göre 2.ci biçimde değişik taban suyu uygulanan 20 cm. hariç tüm işlemlerin kuru ot verimleri arasında bir fark bulunmamıştır. Yapılan

üçüncü biçimden dekara 209.1-302.7 kg. arasında kuru ot elde edilmiştir. Bu biçime ait A.Ö.F= 59.5 kg. olup taban suyu 40, 60 cm. ve üstten sulama uygulanan büzlerde elde edilen kuru ot verimleri arasındaki fark önemli olmadığı saptanmıştır. Farklı taban suyu uygulanan yonca'nın 1979 yılında üç biçimin toplam kuru ot verimleri dekara 969.4-1188.7 kg. arasında değişmiş olup, A.Ö.F. = 77.3 kg.'dır. Bu durumda en yüksek verim 80 ve 60 cm. taban suyu uygulanan veya üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır. Bu yıl en az verim ise taban suyu 20 cm. olan işlemlerden (986.4 kg/da) elde edilmiştir.

Farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın dekara kuru ot verimlerinin biçimlerin ve yıllık toplamaların, üç yıllık ortalamaları ve "F" değerleri Çizelge: 5a da, varyans analiz sonuçları da Çizelge: 5b'de gösterilmiştir. Üç yıllık ortalamalara göre 1. 2. ve 3. cü biçimlerin dekara kuru ot verimleri sırasıyla 373.2-439.9, 241.7-336.4, 208.4-278.0 kg. hudutları arasında olmuştur. Bu biçimler için A.Ö.F. değerleri sırasıyla 30.5, 42.1. 42.3 kg/da. olarak saptanmıştır. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları biçimlerdeki işlemler tartışıldığında birinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemlerin dekara kuru ot verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 40, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki farkın % 1 seviyesinde çok önemli olduğu görülmüştür. İkinci biçimde ise taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerin dekara kuru ot verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasında çok önemli fark saptanmıştır. 3. cü biçim ortalamalarında üstten sulama uygulanan işlemlerin ve taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerin dekara kuru ot verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur.

Yoncanın yıllık toplam kuru ot verimlerinin üç yıllık ortalamaları için saptanan A.Ö.F. değeri 48.5 kg. olup farklı taban suyu seviyelerinde ki işlemlerin kuru ot verimleri değişik üç grupta toplanmıştır. En yüksek ot verimleri dekara 956.9 kg. ile üstten sulanan işlemlerden alınmıştır. Yine aynı gruba giren taban suyu seviyesi 60 cm. olan büzlerden 950.5 kg/da. verim elde edilmiştir. İkinci grubu oluşturan ortalama verimler 889.2 ve 868.2 kg/da. olup 80 ve 40 cm. taban suyu seviyeli büzlerden elde edilmiştir. Taban suyu seviyesi 20, 100, 120 cm. olan büzlerin verimi üçüncü grubu oluşturmuş ve sırasıyla dekara 801.9, 792.7, 767.5 kg. kuru ot alınmıştır. Bu üç yıllık genel ortalamalara göre taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerin verimleri üstten sulama

uygulanan işlemlerin verimine hemen hemen etiş olmuştur. Taban suyu seviyesi 60 cm.'den aşağı düştüğünde veya yükseldiğinde yoncanın kuru ot veriminde azalmalar görülmüştür.

Çizelge: 5b- Yoncanın üç yıllık ortalama kuru ot verimlerinin biçimlere ve toplamlara ait varyans analiz sonuçları

|                  | Biçimler | S.D | K.O        | F                     |
|------------------|----------|-----|------------|-----------------------|
| Yıllar           | I        | 2   | 528258.89  | 666.76 <sup>xx</sup>  |
|                  | 2        | 2   | 186684.72  | 123.88 <sup>xx</sup>  |
|                  | 3        | 1   | 3140.68    | 3.19                  |
|                  | Toplam   | 2   | 3751840.86 | 1874.72 <sup>xx</sup> |
| Taban suyu       | I        | 6   | 8362.15    | 10.55 <sup>xx</sup>   |
|                  | 2        | 6   | 12265.26   | 8.13 <sup>xx</sup>    |
|                  | 3        | 6   | 7081.88    | 7.20 <sup>xx</sup>    |
|                  | Toplam   | 6   | 68725.84   | 34.34 <sup>xx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu | I        | 12  | 4848.57    | 6.12 <sup>xx</sup>    |
|                  | 2        | 12  | 5596.26    | 3.71 <sup>xx</sup>    |
|                  | 3        | 6   | 1091.57    | 1.11                  |
|                  | Toplam   | 12  | 17927.95   | 8.95 <sup>xx</sup>    |
| Hata             | I        | 63  | 792.27     | CV% 6.95              |
|                  | 2        | 63  | 1506.92    | CV%12.86              |
|                  | 3        | 42  | 983.50     | CV%12.50              |
|                  | Toplam   | 63  | 2001.27    | CV% 5.10              |

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yoncanın üç yıllık ortalama kuru ot verimlerinde yılların etkisi 1 ci ve 2 ci biçimlerde ve toplam kuru ot verimlerinde çok önemli 3 cü biçimlerde ise önemsiz olmuştur(Çizelge: 5b). İlk biçimin 1977, 1978 ve 1979 yılı verimleri dekara 246.9, 471.6 ve 496.1 kg/da. olmuştur. Aynı yılların ikinci biçimindeki verimler ise yine sırası ile 208.4, 322.1 ve 340.6 kg. olmuştur. Yıllık toplam verimde biçim yıllarına göre farklı olmuş en yüksek verim (1086.1 kg/da) 1979 yılında alınmıştır. En düşük verim ise (455.3 kg/da.) dikim yılında elde edilmiştir (Çizelge: 4a).

1. ve 2 ci biçimler ve toplam kuru ot verimleri de yıllar için saptanan A.Ö.F.'lar sırasıyla 20.0, 27.6 ve 31.6 olmuştur. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları biçimlerin yıllık " $\bar{X}$ " ortalamaları tartışıldığında yıllara göre orta-

lamalar ( $\bar{X}$ ) farklı gruplar oluşturmıştır. Yıl x taban suyu interaksyonları 1. ve 2. biçimlerde ve toplam kuru ot verimlerinde % 1 düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge: 6a). Bu interaksyonlar için saptanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 52.9, 73.0 ve 84.1 kg.'dır. Bu değerler dikkate alındığında, farklı yıllarda aynı taban suyu düzeyindeki elde edilen kuru ot verimlerinin farklı gruplar oluşturduğu görülmektedir.

b- Farklı taban suyu seviyelerinin yoncanın % ham protein oranlarına etkisi

Değişik taban suyu seviyeleri uygulanan büzlerde yetiştirilen yoncanın 1977, 1978 ve 1979 yıllarına ait ortalama ham protein oranları ile bu oranlara ait varyans analizinin "F" ve Asgari Önemli Fark (A.Ö.F.) değerleri çizelge:6a' da , bu üç yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise çizelge: 6b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 2a'daki F değerlerinin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi taban suyu seviyeleri yoncanın ham protein oranını 1977 yılının ilk biçiminde önemli, ikinci biçiminde ise çok önemli derecede etkilemiştir. 1977 yılı ilk biçiminde otun ham protein oranı % 15.63-18.01 arasında değişmiştir. Bu verilere ait A.Ö.F= 1.46 olup taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm.'deki işlemlerle üstten sulama ve taban suyu 20, 40 cm. olan işlemlerin protein oranları arasında önemli derecede fark bulunmuştur. İkinci biçimde ise ham protein oranları % 19.81-22.83 değerleri arasında değişmektedir. Bu biçimde en yüksek % ham protein oranı taban suyu seviyesi 120 cm. en az ham protein oranı ise 20 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F= 1.74 göre bu fark çok önemli bulunmuştur. İki biçimin ortalama ham protein oranları ise % 17.72-20.28 hudutları arasındadır.

İlk biçim yılı 1978'in ilk biçiminde en fazla ham protein oranı %19.94' le 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde, en az ham protein oranı ise % 16.07 ile en yüksek taban suyu seviyeli (20 cm.) işlemde elde edilmiştir. A.Ö.F= 1.50 olup taban suyu seviyesi 80, 100, 120 cm. olan işlemler arasındaki farklılık önemli bulunmamış, bu işlemlerle 20, 40, 60 cm. ve üstten sulanan işlemlerin ham protein oranları arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Aynı yılın 2'nci ve 3'üncü biçimlerde ise yoncanın ham protein oranı üzerine taban suyu seviyelerinin etkisi ilk biçime benzer şekilde olmuştur. 2'nci biçimde en yüksek ham protein oranı 100 cm. taban suyu seviyesinde (% 23.23), en az ham protein oranı ise (% 19.76) 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Taban suyu se-

Çizelge: 6a - Değişik taban suyu seviyeli büz denemelerinde ortalama % ham protein oranları

| Taban suyu                     | 1.Biçim            | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1977                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 15.63 c            | 19.81 c             | -                   | 17.72           |
| 40 cm.                         | 16.43 bc           | 20.29 bc            | -                   | 18.36           |
| 60 cm.                         | 16.37 bc           | 20.11 bc            | -                   | 18.24           |
| 80 cm.                         | 16.76 abc          | 21.26 abc           | -                   | 19.01           |
| 100 cm.                        | 18.01 a            | 21.71 ab            | -                   | 19.86           |
| 120 cm.                        | 17.73 ab           | 22.83 a             | -                   | 20.28           |
| Üsten su                       | 16.40 bc           | 21.34 abc           | -                   | 18.87           |
| $\bar{X}$                      | 16.76              | 21.05               | -                   | 18.91           |
| A.Ö.F.                         | 1.46               | 1.74                | -                   | -               |
| F değerleri                    | 3.01 <sup>x</sup>  | 7.78 <sup>xx</sup>  | -                   | -               |
| 1978                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 16.87 c            | 19.76 c             | 19.95 cd            | 18.86           |
| 40 cm.                         | 17.60 bc           | 21.23 bc            | 19.55 d             | 19.46           |
| 60 cm.                         | 17.63 bc           | 22.81 ab            | 21.17 bc            | 20.54           |
| 80 cm.                         | 18.93 ab           | 22.39 abc           | 22.33 ab            | 21.23           |
| 100 cm.                        | 19.67 a            | 22.23 a             | 22.65 a             | 21.85           |
| 120 cm.                        | 19.94 a            | 22.80 ab            | 22.89 a             | 21.87           |
| Üsten su                       | 18.10 bc           | 21.41 bc            | 21.19 bc            | 20.23           |
| $\bar{X}$                      | 18.39              | 21.95               | 21.39               | 20.57           |
| A.Ö.F.                         | 1.50               | 1.80                | 1.42                | -               |
| F değerleri                    | 9.26 <sup>xx</sup> | 9.15 <sup>xx</sup>  | 23.05 <sup>xx</sup> | -               |
| 1979                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 14.50 c            | 18.20 c             | 19.45 c             | 17.38           |
| 40 cm.                         | 16.39 bc           | 19.79 d             | 22.24 b             | 19.47           |
| 60 cm.                         | 17.04 ab           | 21.50 c             | 23.46 ab            | 20.67           |
| 80 cm.                         | 17.72 ab           | 21.64 bc            | 24.07 a             | 21.14           |
| 100 cm.                        | 17.59 ab           | 23.20 a             | 23.64 ab            | 21.47           |
| 120 cm.                        | 18.56 a            | 23.07 ab            | 24.16 a             | 21.93           |
| Üsten su                       | 17.27 ab           | 22.82 abc           | 22.34 b             | 20.81           |
| $\bar{X}$                      | 17.01              | 21.46               | 22.76               | 20.41           |
| A.Ö.F.                         | 2.01               | 1.44                | 1.50                | -               |
| F değerleri                    | 9.86 <sup>xx</sup> | 12.35 <sup>xx</sup> | 6.75 <sup>xx</sup>  | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 15.67 c            | 19.26 d             | 19.70 e             | 17.99           |
| 40 cm.                         | 16.81 b            | 20.43 d             | 20.89 d             | 19.10           |
| 60 cm.                         | 17.01 b            | 21.47 c             | 22.30 bc            | 19.81           |
| 80 cm.                         | 17.80 ab           | 21.76 bc            | 23.22 ab            | 20.46           |
| 100 cm.                        | 18.42 a            | 22.71 ab            | 23.15 ab            | 21.06           |
| 120 cm.                        | 18.74 a            | 22.90 a             | 23.52 a             | 21.36           |
| Üsten su                       | 17.25 b            | 21.85 abc           | 21.77 cd            | 19.97           |
| $\bar{X}$                      | 17.38              | 21.48               | 22.08               | 19.96           |
| A.Ö.F.                         | 1.00               | 0.91                | 0.96                | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

viyesi 60, 80, 100, 120 cm. olan işlemler arasında A.Ö.F= 1.80 ne göre önemli bir fark olmamasına rağmen aynı işlemlerle 20, 40 ve üstten sulanan işlemler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Üçüncü biçimde yoncanın ham protein oranları % 19.95-22.89 arasında değişmektedir. A.Ö.F= 1.42'e göre 80, 100, 120 cm. taban suyu seviyelerinin % ham protein oranları ile 20, 40, 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin ve üstten sulanan işlemlerin ham protein oranları arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Bu yıla ait ham protein oranlarının ortalamasına göre değişik taban suyu seviyelerinde yoncanın ortalama ham protein oranı % 18.86-21.87 değerleri arasında değişmektedir.

İkinci biçim yılında (1979) yonca otunun ham protein oranlarındaki değişim, bir önceki yıla benzer bir durumda seyretmiştir. Bu yılın yoncanın ham protein oranları birinci biçimde % 14.50-18.56, ikinci biçimde % 16.20-23.20 ve üçüncü biçimde % 19.45-24.16 hudutları arasında değişmektedir. Her üç biçimde de en az ham protein oranı taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. Her üç biçimde de taban suyunun yoncanın ham protein oranına etkisi istatistiki bakımdan çok önemli olmuş genel olarak bu işlemler için bulunan A.Ö.F. değerlerine göre 80, 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerle, taban suyu 20 cm. seviyeli işlemler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Bu yılın biçimler arası ham protein oranları ise % 17.38-21.93 arasında değişmiştir(Çizelge:6a).

Çizelge: 6b- Biçimlere göre yoncada ham protein oranının üç yıla ait varyans analiz sonuçları

|                  | Biçim | S.D | K.O    | F                    |
|------------------|-------|-----|--------|----------------------|
| Yıllar arası     | 1     | 2   | 193.71 | 226.97 <sup>xx</sup> |
|                  | 2     | 2   | 4.50   | 6.39 <sup>xx</sup>   |
|                  | 3     | 1   | 69.17  | 130.50 <sup>xx</sup> |
| Taban suyu       | 1     | 6   | 16.77  | 19.66 <sup>xx</sup>  |
|                  | 2     | 6   | 16.91  | 23.96 <sup>xx</sup>  |
|                  | 3     | 6   | 13.74  | 25.92 <sup>xx</sup>  |
| Yıl x Taban suyu | 1     | 12  | 0.88   | 1.04                 |
|                  | 2     | 12  | 1.53   | 2.17 <sup>x</sup>    |
|                  | 3     | 6   | 2.91   | 5.49 <sup>xx</sup>   |
| Hata             | 1     | 63  | 0.85   | CV % 4.97            |
|                  | 2     | 63  | 0.70   | CV % 3.87            |
|                  | 3     | 42  | 0.53   | CV % 3.18            |

Çizelge: 6b'nin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi yoncanın ham protein oranları bakımından üç biçimde de yıllar arası istatistikî bakımından çok önemli olmuştur. Aynı şekilde taban suyunun ham protein oranına etkisi her üç biçimde de çok önemli bulunmuştur. Taban suyu x yıl interaksyonu ise birinci biçimlerde önemsiz, ikinci biçimlerde önemli üçüncü biçimlerde ise çok önemli bulunmuştur. Biçimin yapıldığı 1977, 1978 ve 1979 yıllarında bütün işlemlerin ortalaması olarak yonca otunda sırası ile % 18.91, 20.57 ve 20.41 ham protein oranları saptanmıştır. Bu verilere göre dikim yılı yonca otu, biçim yılları otundan daha az ham protein içermektedir. Bu farklılık daha çok dikim yılında üçüncü biçimin yapılamayışından ileri gelebilir. 1977, 1978 ve 1979 yıllarının 1 inci, 2 ci ve 3 üncü biçimleri için hesaplanan A.Ö.F. değerleri arası ile 0.49, 0.45 ve 0.39 olup ( $\bar{X}$ ) ortalamalar bu A.Ö.F. değerleri ile mukayase edildiğinde yılların etkisinin yoncanın ham protein veriminde önemli olduğu saptanmıştır.

Üç yıllık ham protein oranlarının biçimler ortalaması da çizelge:6a' da gösterilmiştir. Bu ortalamaların değerlendirilmesinde taban suyu seviyelerinin yoncanın ham protein oranına etkisi "F" değerlerine göre her üç biçimde de çok önemli bulunmuştur. İlk biçimde yoncanın ham protein oranları 120, 100 ve 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde sırası ile % 18.74, 16.42 ve 17.80 olarak saptanmıştır. Bu değerleri üstten sulama, 60 cm. ve 40 cm. taban suyu seviyeli işlemler takip etmektedir. A.Ö.F= 1.00 olup birinci grupta ikinci grup arasında önemli fark vardır. Üçüncü grubu oluşturan 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde yoncanın ham protein oranı % 15.67 olarak saptanmış olup fark çok önemlidir.

Üç yıllık ham protein oranlarının ikinci biçim ortalaması % 19.26-22.90 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden alınmış olup A.Ö.F= 0.91'e göre ham protein oranları dört grupta toplanmıştır. Üçüncü biçimler ortalaması ise % 19.70-23.52 değerleri arasında değişmiş olup en yüksek ham protein oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Aynı durum biçimlerin genel ortalamasında da saptanmıştır. Genel olarak her üç yılda da taban suyu seviyesi düştükçe yoncanın ham protein oranı artmaktadır. Çizelge: 6b'de taban suyu seviyelerinin yoncanın % ham protein oranına etkisi önemli olduğu saptanmıştır.

c- Farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın dekara ham protein verimleri

Değişik taban suyu seviyeleri uygulanan büz denemelerinde 1977, 1978 ve 1979 yıllarında yoncanın 1., 2. ve 3. cü biçimlerinde dekara ortalama ham protein verimleri ve bu veriler üzerinde yapılan varyans analiz neticeleri çizelge: 7a ve 7b'de gösterilmiştir.

Dekara kuru ot verimleri ile % ham protein oranlarının çarpımıyla hesaplanan dekara ortalama ham protein verimlerine ait "F" değerleri 1977 yılının 1. biçimi ile 1978 yılının 3. cü biçimin'de önemsiz iken diğer biçimlerde ve üç yıllık ortalama değerlendirmelerde çok önemli olduğu saptanmıştır.

Dikim yılı 1977'de yoncanın 1. ci biçimde değişik taban suyu seviyelerine ait dekara ham protein verimleri arasında önemli bir fark olmamasına rağmen 2. ci biçimde bu fark çok önemli olmuştur. 2. ci biçimde yoncanın dekara ham protein verimi 53.84-32.89 kg. arasında değişmiş, en yüksek ham protein miktarı taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden elde edilmiştir. Dunu azalan sıra ile üstten sulama, 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimi takip etmiştir. Yıllık ortalama da durum hemen hemen aynı olmuştur. Yıllık en yüksek verim 40 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde 48.35 kg/da. olmuş bunu üstten sulama uygulanan büzler, 60, 20, 80, 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimi takip etmiştir.

İlk biçim yılı olan 1978'de yoncanın farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama dekara ham protein verimleri 1. ci biçimde 90.39-65.90 kg/da. hudutları arasında değişmektedir. Bu yıl en yüksek verim üstten sulanan işlemlerden alınmış, bunu hemen hemen aynı değerle 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimi takip etmiştir. Bunları'da 100, 120, 60, 40, 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimleri izlemektedir. İkinci biçimde dekara en yüksek ham protein verimi 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden (89.75 kg/da) alınmıştır. Bunu üstten sulama, 40, 80, 100, 120 ve 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimleri takip etmişlerdir. 1978 yılının 3. biçimin de ortalama dekara ham protein verimleri arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunmamıştır. Yıllık ortalama değerler incelendiğinde en yüksek dekara ham protein verimi üstten sulama uygulanan işlemlerden (77.29 kg/da) olmuş bunu sırası ile 60, 80, 100, 120, 40 ve 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin ve-

Çizelge: 7a - Yoncanın değişik taban suyu seviyeli büz denemelerinde ortalama ham protein verimi (kg/da).

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim            | 3.Biçim            | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1977                           |                     |                    |                    |                 |
| 20 cm.                         | 33.99               | 48.02 ab           | -                  | 41.01           |
| 40 cm.                         | 42.87               | 53.84 a            | -                  | 48.35           |
| 60 cm.                         | 45.70               | 44.72 abc          | -                  | 45.21           |
| 80 cm.                         | 40.20               | 38.99 bc           | -                  | 39.59           |
| 100 cm.                        | 37.76               | 36.88 bc           | -                  | 37.32           |
| 120 cm.                        | 34.36               | 32.89 c            | -                  | 33.62           |
| Üsten su                       | 43.21               | 49.33 ab           | -                  | 46.27           |
| $\bar{X}$                      | 39.73               | 43.52              | -                  | 41.62           |
| A.Ö.F.                         | 13.26               | 14.81              | -                  | -               |
| F değerleri                    | 1.34                | 4.57 <sup>xx</sup> | -                  | -               |
| 1978                           |                     |                    |                    |                 |
| 20 cm.                         | 70.06 c             | 54.57              | 44.26              | 56.30           |
| 40 cm.                         | 74.78 bc            | 68.95              | 52.06              | 65.26           |
| 60 cm.                         | 88.22 ab            | 93.86              | 53.24              | 78.44           |
| 80 cm.                         | 95.20 a             | 68.56              | 55.14              | 72.97           |
| 100 cm.                        | 94.43 a             | 59.98              | 47.61              | 67.34           |
| 120 cm.                        | 89.51 ab            | 62.97              | 47.56              | 66.68           |
| Üsten su                       | 95.67 a             | 85.92              | 59.63              | 80.40           |
| $\bar{X}$                      | 86.84               | 70.69              | 51.36              | 69.63           |
| A.Ö.F.                         | 16.14               | 20.30              | 16.39              | -               |
| F değerleri                    | 5.89 <sup>xx</sup>  | 5.45 <sup>xx</sup> | 2.09               | -               |
| 1979                           |                     |                    |                    |                 |
| 20 cm.                         | 61.32 d             | 55.20 c            | 47.11 b            | 54.54           |
| 40 cm.                         | 76.21 cd            | 62.67 bc           | 62.40 ab           | 67.09           |
| 60 cm.                         | 86.66 bc            | 80.66 ab           | 71.01 a            | 79.44           |
| 80 cm.                         | 94.07 a             | 83.44 a            | 53.48 b            | 77.00           |
| 100 cm.                        | 90.21 ab            | 74.91 ab           | 50.68 b            | 71.93           |
| 120 cm.                        | 93.80 a             | 73.15 abc          | 50.52 b            | 72.49           |
| Üsten su                       | 90.06 ab            | 82.95 a            | 61.34 ab           | 78.12           |
| $\bar{X}$                      | 84.62               | 73.28              | 56.65              | 71.51           |
| A.Ö.F.                         | 11.27               | 18.55              | 15.93              | -               |
| F değerleri                    | 25.73 <sup>xx</sup> | 5.18 <sup>xx</sup> | 4.08 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                    |                    |                 |
| 20 cm.                         | 55.12 b             | 52.59 d            | 45.68 c            | 50.61           |
| 40 cm.                         | 64.62 b             | 61.82 b            | 57.53 ab           | 60.23           |
| 60 cm.                         | 73.53 a             | 73.08 a            | 62.13 a            | 67.70           |
| 80 cm.                         | 76.49 a             | 63.66 b            | 54.31 abc          | 63.19           |
| 100 cm.                        | 74.13 a             | 57.26 c            | 49.14 bc           | 58.86           |
| 120 cm.                        | 72.56 a             | 56.34 cd           | 49.04 bc           | 57.60           |
| Üsten su                       | 76.31 a             | 72.73 a            | 60.48 a            | 68.26           |
| $\bar{X}$                      | 70.39               | 62.50              | 54.00              | 60.92           |
| A.Ö.F.                         | 7.42                | 2.67               | 10.68              | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verimlerin ortalaması olarak alınmıştır.

rimleri takip etmiştir (Çizelge: 7a).

İkinci biçim yılı (1979) nın her üç biçiminde de dekara ortalama ham protein verimleri arasında çok önemli farklılık bulunmuştur. 1 ci biçimde ortalama ham protein verimleri 94.07-61.32 kg/da. arasında olup en yüksek verim 80 cm. taban suyu seviyeli işlemde alınmış, bunu sırası ile 120 cm., 100 cm. üstten sulanan, 60, 40, ve 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimleri takip etmiştir. İkinci biçim'de en yüksek verim 83.44 kg/da. la 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden elde edilmiş bunu sırası ile üstten sulanan; 60, 100, 120, 40 ve 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler takip etmiştir. Bu yılın 3 cü biçiminde farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri 71.01-47.11 kg/da. sınırları arasında değişmektedir. En yüksek verim 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden en az verim de 80 cm.'lik işlemlerden elde edilmiştir. 1979 yılının genel ortalamalarında ise en yüksek verim 60 cm. taban suyu işlemlerinden elde edilmiş (79.44 kg/da.) bu değere çok yakın üstten sulama işlemleri ve 80 cm. taban suyu işlemleri takip etmiş, en az verim de 20 cm.'lik işlemlerden alınmıştır.

Çizelge: 7b- Biçimlere göre yoncada dekara ham protein verimlerinin varyans analiz sonuçları

|                  | Biçimler | S.D | K.O      | F                    |
|------------------|----------|-----|----------|----------------------|
| Yıllar arası     | 1        | 2   | 31315.35 | 667.73 <sup>xx</sup> |
|                  | 2        | 2   | 9537.31  | 115.03 <sup>xx</sup> |
|                  | 3        | 1   | 1418.69  | 23.03 <sup>xx</sup>  |
| Taban suyu       | 1        | 6   | 624.48   | 13.31 <sup>xx</sup>  |
|                  | 2        | 6   | 609.68   | 7.35 <sup>xx</sup>   |
|                  | 3        | 6   | 273.99   | 4.44 <sup>xx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu | 1        | 12  | 316.99   | 6.75 <sup>xx</sup>   |
|                  | 2        | 12  | 337.77   | 4.07 <sup>x</sup>    |
|                  | 3        | 12  | 129.88   | 2.10                 |
| Hata             | 1        | 63  | 46.89    | CV % 8.91            |
|                  | 2        | 63  | 82.90    | CV % 13.91           |
|                  | 3        | 63  | 61.58    | CV % 13.58           |

Üç yıllık ortalamaların değerlendirilmesinde elde edilen ve Çizelge: 7a ve 7b'de gösterilen "F" değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı gi-

bi taban suyu seviyeleri üç biçimde de yoncanın dekara ham protein verimlerini çok önemli derecede etkilemiştir. Üç yıllık birinci biçim ortalamalarında dekara ham protein verimleri 74.81-53.74 kg. hudutları arasında değişmiş olup en yüksek verim taban suyu seviyesi 80 cm. olan işlemlerden ve en az verim de 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. İkinci ve üçüncü biçimlerde dekara ortalama ham protein verimleri hemen hemen aynı biçimde gelişme göstermiş en yüksek verim 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden ve en az verim de 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Üç yıllık ortalama toplam ham protein verimleri dekara 67.23-50.05 kg. değerleri arasında değişmektedir. En yüksek ortalama ham protein verimi üstten sulanan işlemlerden bunu (66.68 kg/da.) 60 cm. taban suyu seviyeli işlem ve bunları sırasıyla 80, 40, 100, 120, 20 cm. işlemler takip etmiştir. Genel olarak dekara ortalama ham protein verimleri 1 ci biçimlerde taban suyu 80 cm. olan işlemlerde 2 ci ve 3 cü biçimlerde 60 cm.'lik işlemlerde dekara en yüksek ham protein verimini vermiş ve bütün biçimlerde en az dekara ortalama ham protein verimleri 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden elde edilmiştir (Çizelge: 7a). Üç yıllık varyans analiz sonuçlarını gösteren Çizelge: 7b incelendiğinde her üç biçimde de yıllar arası, taban suyu seviyeleri "F" değerleri bakımından yoncanın dekara ham protein verimlerini çok önemli etkilemiştir. Bu etki her üç biçimin ham protein verimlerinde görülmüştür. Dütün işlemlerin ortalaması olarak dikim yılı (1977) nin ham protein verimi dekara 41.62 kg.dır. Biçim yılları (1978 ve 1979) nin ortalama ham protein verimleri ise dekara sırası ile 69.63 ve 71.51 kg. olmuştur. Bu durum yoncadan biçim yılında dikim yılından daha fazla ham protein kaldırıldığını göstermektedir. Yıl x taban suyu interaksyonları ise 1 ci ve 2 ci biçimlerde çok önemli 3 cü biçimlerde ise önemli bulunmuştur.

#### B. Çayır üçgülü (Trifolium pratense L.)

##### a- Farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün kuru ot verimlerine etkisi

Farklı taban suyu seviyesi uygulanmış büzlerde yetiştirilen çayır üçgülü bitkisinin 1977, 1978 ve 1979 yıllarında'ki ortalama kuru ot verimleri ve bu verimlere ait "F" ile Asgari Önemli Fark (A.Ö.F.) değerleri çizelge: 8a' da gösterilmiştir. Üç yıllık toplam ve biçimlere göre kuru ot verimlerinin varyans analiz sonuçları da çizelge: 8b de gösterilmiştir.

Çizelge: 8a - Çayır üçgülünün değişik taban suyu seviyeli büz deneme kuru ot verimleri (kg/da).

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim            | Toplam              |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 1977                           |                     |                     |                    |                     |
| 20 cm.                         | 391.4 a             | 267.6 a             | -                  | 659.0 a             |
| 40 cm.                         | 385.6 a             | 260.3 a             | -                  | 645.9 a             |
| 60 cm.                         | 372.1 a             | 234.1 ab            | -                  | 606.2 a             |
| 80 cm.                         | 356.5 ab            | 203.1 b             | -                  | 559.6 bc            |
| 100 cm.                        | 293.6 bc            | 214.9 ab            | -                  | 508.5 cd            |
| 120 cm.                        | 269.9 c             | 195.0 b             | -                  | 464.9 d             |
| Üsten su                       | 366.7 a             | 257.1 a             | -                  | 623.8 ab            |
| $\bar{X}$                      | 348.0               | 233.1               | -                  | 581.1               |
| A.Ö.F.                         | 72.9                | 53.8                | -                  | 88.5                |
| F değerleri                    | 6.70 <sup>xx</sup>  | 3.05 <sup>x</sup>   | -                  | 13.31 <sup>xx</sup> |
| 1978                           |                     |                     |                    |                     |
| 20 cm.                         | 454.8 bc            | 369.0 bc            | 319.3 abc          | 1143.1 bc           |
| 40 cm.                         | 529.1 a             | 430.3 a             | 368.9 a            | 1328.3 a            |
| 60 cm.                         | 508.1 ab            | 392.1 b             | 335.2 ab           | 1235.4 ab           |
| 80 cm.                         | 467.8 ab            | 355.2 bc            | 299.1 bcd          | 1117.1 c            |
| 100 cm.                        | 395.7 cd            | 316.2 c             | 271.8 cd           | 983.7 d             |
| 120 cm.                        | 376.3 d             | 312.6 c'            | 244.0 d            | 932.9 d             |
| Üsten su                       | 530.6 a             | 403.9 ab            | 344.1 ab           | 1278.6 a            |
| $\bar{X}$                      | 466.1               | 368.4               | 311.1              | 1145.6              |
| A.Ö.F.                         | 68.7                | 60.6                | 54.7               | 95.3                |
| F değerleri                    | 12.97 <sup>xx</sup> | 6.84 <sup>xx</sup>  | 8.68 <sup>xx</sup> | 33.81 <sup>xx</sup> |
| 1979                           |                     |                     |                    |                     |
| 20 cm.                         | 427.8 bcd           | 396.6 bc            | 310.1 od           | 1134.5 c            |
| 40 cm.                         | 452.9 ab            | 469.9 a             | 383.8 a            | 1306.6 a            |
| 60 cm.                         | 441.4 ac            | 464.4 a             | 351.3 ac           | 1257.1 ab           |
| 80 cm.                         | 438.9 ac            | 436.8 ab            | 330.9 bod          | 1206.6 b            |
| 100 cm.                        | 407.8 d             | 347.1 c             | 300.1 d            | 1055.0 d            |
| 120 cm.                        | 416.7 cd            | 344.2 c             | 274.4 d            | 1035.3 d            |
| Üsten su                       | 463.5 a             | 459.6 ab            | 362.2 ab           | 1285.3 a            |
| $\bar{X}$                      | 435.6               | 416.9               | 330.4              | 1182.9              |
| A.Ö.F.                         | 30.1                | 67.0                | 44.7               | 76.7                |
| F değerleri                    | 5.51 <sup>xx</sup>  | 14.42 <sup>xx</sup> | 7.59 <sup>xx</sup> | 32.97 <sup>xx</sup> |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                     |                    |                     |
| 20 cm.                         | 424.7 ab            | 344.4 bc            | 314.7 bc           | 978.9 c             |
| 40 cm.                         | 455.8 a             | 386.8 a             | 376.3 a            | 1093.6 a            |
| 60 cm.                         | 440.5 ab            | 363.5 abc           | 343.2 ab           | 1039.9 b            |
| 80 cm.                         | 421.1 b             | 331.7 c             | 312.5 bc           | 961.1 c             |
| 100 cm.                        | 365.7 c             | 292.7 d             | 285.9 od           | 849.2 d             |
| 120 cm.                        | 354.3 c             | 283.9 d             | 259.2 d            | 811.0 d             |
| Üsten su                       | 453.6 a             | 373.5 ab            | 353.1 a            | 1062.6 ab           |
| $\bar{X}$                      | 416.5               | 339.5               | 320.7              | 969.9               |
| A.Ö.F.                         | 32.7                | 36.4                | 34.6               | 47.2                |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verimlerin ortalaması olarak alınmıştır.

İlk dikim yılı 1977 de çayır üçgülünden iki biçim yapılmış olup farklı taban suyu uygulanmış büzlerdeki çayır üçgülünün ortalama kuru ot verimleri bakımından "F" değerlerine göre, birinci biçimde ve toplam verimlerde çok önemli 2 ci biçimde ise önemli fark saptanmıştır.

Dikim yılının birinci biçiminde çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama kuru ot verimleri 391.4-269.9 kg/da. olmuştur. Bu yıl en yüksek verim taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerden elde edilmiştir. A.Ö.F= 72.9 göre 20, 40, 60, 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler ve üstten sulanan işlemler arasındaki fark istatistikî bakımdan önemsiz iken, bu işlemlerle 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemler arasında çok önemli fark olduğu saptanmıştır. Bu yılın ikinci biçiminde ortalama kuru ot verimi 267.6-195.0 kg/da. arasında değişmiştir. A.Ö.F= 53.8 kg. göre taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 100 cm. den işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 80 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki fark ise % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Toplam ortalama ot verimleri 659.0-464.9 kg/da. arasında değişmiş olup taban suyu seviyesi 20, 40, 60 cm. olan işlemler ve üstten sulanan işlemler arasında A.Ö.F= 88.5 kg/da. göre önemli fark bulunmamış bu işlemlerle taban suyu seviyesi 80, 100, 120 cm. olan işlemlerdeki kuru ot verimleri bakımından çok önemli fark saptanmıştır.

İlk biçim yılı olan 1978 de farklı taban suyu seviyeli uygulanan büzlerde çayır üçgülünden üç biçim alınmıştır. Biçimlerden elde edilen veriler ve bu üç biçimin toplam verimleri ile yapılan istatistikî analizlerde taban suyu seviyesinin çayır üçgülü bitkisinin ortalama kuru ot verimini çok önemli derecede etkilediği saptanmıştır.

İlk biçim yılı 1978 de farklı taban suyu seviyeleri uygulanan büzlerde çayır üçgülünün ortalama kuru ot verimi dekara 530.6-376.3 kg. arasındadır. En yüksek verim üstten sulanan işlemlerden alınmış, bunu dekara 529.1, 508.1, 467.8 kg.'lık verilerle 40, 60, 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler takip etmiştir. Bu işlemler arasında A.Ö.F= 68.7 kg. göre dekara kuru ot verimi yönünden önemli bir fark bulunmamıştır. Yukarıdaki işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki farkın ise çok önemli olduğu saptanmıştır. Bu yılın ikinci biçiminde dekara ortalama kuru ot verimleri 430.3-312.6 kg. arasında değişmiştir. En yüksek ot verimi taban suyu seviyesi

40 cm. olan işlemlerden ve üstten sulanan işlemlerden elde edilmiştir. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasında  $A.Ö.F = 60.6$  kg/da. göre çok önemli fark saptanmıştır. 1978'in üçüncü biçiminde en yüksek verim taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden elde edilmiştir. En az verim ise taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerden (244.0 kg/da alınmış olup bu işlemle diğer taban suyu seviyelerindeki işlemler arasında çok önemli fark bulunmuştur. Farklı taban suyu seviyelerine göre ilk biçim yılında ortalama kuru ot verimleri 1328.3-952.9 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi 40, 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemlerden elde edilmiş olup  $A.Ö.F = 95.3$  kg/da. göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge: 8a).

İkinci biçim yılı 1979 da çayır üçgülünün kuru ot verimlerine farklı taban suyu seviyelerinin etkisi "F" değerlerine göre çok önemli olmuştur (Çizelge: 8a).

İkinci biçim yılının birinci biçiminde ortalama kuru ot verimleri farklı taban suyu seviyelerine göre dekara 463.5-407.8 kg. arasında değişmiştir. En yüksek verim üstten sulanan işlemlerden ve taban suyu seviyesi 40, 60, 80 cm. olan işlemlerden elde edilmiş olup  $A.Ö.F. 30.1$  kg/da. göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Aynı durum ikinci ve üçüncü biçimlerde de saptanmış olup, çayır üçgülünün ortalama kuru ot verimleri ikinci biçimde 469.9-344.2 kg/da. üçüncü biçimde 383.8-274.4 kg/da. arasında değişmiştir. Bu yılın toplam verimleri farklı taban suyu seviyelerine göre 1306.6-1055.0 kg/da. arasında değişmektedir. En yüksek verim 40 ve 60 cm. taban suyu seviyelerinden ve üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmış olup  $A.Ö.F = 76.7$  kg/da. göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge: 8a'da 1977, 1978 ve 1979 ortalamaları ve bu ortalamalara ait "F" değerlerinde görüldüğü gibi taban suyu seviyeleri çar üçgülünün kuru ot verimini çok önemli derecede etkilemiştir. Çizelge: 8b de ki varyans analiz sonuçlarına göre yılların etkisi gerek biçimlerde gerekse toplam verimlerde çok önemli, yıl x taban suyu interaksyonunun da birinci biçimde ve toplamlarda çok önemli 2.ci biçimde önemli 3.cü biçimde önemsiz olmuştur.

Çizelge: 8b- Çayır üçgülünün üç yıllık kuru ot verimlerinin toplam ve biçimlere ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynağı | Biçim  | S.D | K.O        | F                      |
|-------------------|--------|-----|------------|------------------------|
| Yıllar            | 1      | 2   | 107129.71  | 117.60 <sup>xxx</sup>  |
|                   | 2      | 2   | 280167.88  | 248.57 <sup>xxx</sup>  |
|                   | 3      | 1   | 9322.47    | 14.15 <sup>xxx</sup>   |
|                   | Toplam | 2   | 3267821.46 | 1721.42 <sup>xxx</sup> |
| Taban suyu        | 1      | 6   | 18918.38   | 20.76 <sup>xxx</sup>   |
|                   | 2      | 6   | 20700.05   | 18.36 <sup>xxx</sup>   |
|                   | 3      | 6   | 9878.42    | 14.99 <sup>xxx</sup>   |
|                   | Toplam | 6   | 132123.52  | 69.62 <sup>xxx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu  | 1      | 12  | 3261.13    | 5.58 <sup>xxx</sup>    |
|                   | 2      | 12  | 3092.32    | 2.74 <sup>xxx</sup>    |
|                   | 3      | 6   | 941.90     | 1.43                   |
|                   | Toplam | 12  | 5952.69    | 5.01 <sup>xxx</sup>    |
| Hata              | 1      | 63  | 910.95     | CV % 9.21              |
|                   | 2      | 63  | 1127.07    | CV % 9.72              |
|                   | 3      |     | 658.68     | CV % 7.95              |
|                   | Toplam | 63  | 1896.32    | CV % 4.45              |

Üç yıllık ortalamalarda 1 ci biçimde çayır üçgülünün ortalama kuru ot verimleri dekara 455.8-354.3 kg. arasında değişmektedir. En yüksek ot verimleri taban suyu seviyesi 20, 40, 60 cm. olan ve üstten sulanan işlemlerden elde edilmiştir. Bu işlemlerle 80, 100, 120 cm. taban suyu işlemlerinin verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Üç yıllık ortalamalarda 2 ci ve 3 cü biçim verimlerinde taban suyunun kuru ot verimine etkisi hemen hemen aynı olmuş en yüksek verim 40, 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerle üstten sulanan işlemlerden elde edilmiştir. Bu işlemlerle 20, 80, 100 ve 120 cm. taban suyu işlemlerinin verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Üç yıllık toplam ortalamalarda üçgülün kuru ot verimi dekara 1093.6-817.7 kg. arasında değişmiştir. En yüksek verim taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden ve üstten sulanan işlemlerden elde edilmiştir. A.Ö.F=47.2

kg. göre üstten sulanan ve taban suyu seviyesi 40 cm. işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Genel olarak üstten sulama işlemleri dikkate alınmadığı zaman çayır üçgülünden en fazla kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40 cm. civarında iken alınmaktadır.

Farklı taban suyu seviyelerini çayır üçgülünün kuru ot veriminde yılların etkisi gerek biçimlerde gerekse toplam verimlerde çok önemli olmuştur (Çizelge: 8b). 1., 2., 3.cü ve toplam verimlerde yıllar için hesaplanan A.Ö.F. sırası ile 16.1, 17.9, 14.1, 23.3 kg. olmuştur. Bu değerlerle  $\bar{X}$  değerler tartışıldığı zaman yılların etkisinin çok önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek dekara ortalama kuru ot verimleri 1 ci biçim için 1978 yılında 466.1 kg. 2.ci, 3.cü ve toplam verimler için 1979 yılında sırasıyla 416.9 kg., 330.4 kg. ve 1182.9 kg. olarak saptanmıştır.

Yıl x taban suyu interaksiyonlarının birinci biçim ve toplam verilerde çok önemli, ikinci biçimlerde önemli ve üçüncü biçimlerde önemsiz olduğu saptanmıştır. Nitekim, çizelge: 8a tüm olarak incelendiği zaman farklı taban sularındaki verimlerin 1.ci, 2.ci biçimlerde ve toplam verimlerde farklı gruplar oluştururken 3.cü biçimlerde hemen hemen aynı grupları teşkil etmiştir. Yıl x taban suyu interaksiyonları için hesaplanan A.Ö.F.'lar 1.ci biçimlerde 42.7 kg/da., 2.ci biçimlerde 47.5 kg/da., 3.cü biçimlerde 37.7 kg/da., toplamlar için 61.6 kg/da. olarak hesaplanmıştır. Bu verilere göre bir taban suyunu farklı yıllarda tartışacak olursak örneğin 20 cm. taban suyunda çayır üçgülünün ortalama kuru ot verimi dekara 1977 de 391.4 kg., 1978 de 454.8 kg., 1979 da 427.8 kg. olup A.Ö.F= 42.7 kg göre farklı gruplarda toplanır. Bunun gibi aynı şekilde diğer taban suyu seviyelerindeki veriler karşılaştırılınca yıl x taban suyu interaksiyonlarının önemli olduğu saptanmıştır.

b- Farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün  
% ham protein oranlarına etkisi

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanan büzlerde yetiştirilen çayır üçgülü bitkisinin 1977, 1978 ve 1979 yıllarına ait ortalama % ham protein oranları ve bu oranlara ait varyans analizlerinin "F" ve Asgari Önemli Fark(A.Ö.F) değerleri çizelge: 9a'da ve üç yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçları da çizelge: 9b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 9a - Çayır üçgülünün değişik taban suyu seviyelerindeki ortalama % ham protein oranları

| Taban suyu                     | 1.Biçim   | 2.Biçim  | 3.Biçim   | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------------|
| 1977                           |           |          |           |                 |
| 20 cm.                         | 14.47 c   | 16.90 b  | -         | 15.68           |
| 40 cm.                         | 15.24 bc  | 17.50 b  | -         | 16.37           |
| 60 cm.                         | 16.02 abc | 18.52 b  | -         | 17.27           |
| 80 cm.                         | 16.49 ab  | 20.64 a  | -         | 18.56           |
| 100 cm.                        | 16.32 abc | 20.31 a  | -         | 18.31           |
| 120 cm.                        | 17.39 a   | 21.02 a  | -         | 19.20           |
| Üsten su                       | 16.48 ab  | 20.41 a  | -         | 18.44           |
| $\bar{X}$                      | 16.06     | 19.33    | -         | 17.69           |
| A.Ö.F.                         | 1.95      | 1.68     | -         | -               |
| F değerleri                    | 3.67      | 15.61    | -         | -               |
| 1978                           |           |          |           |                 |
| 20 cm.                         | 16.97 b   | 17.53 d  | 18.37 c   | 17.62           |
| 40 cm.                         | 17.88 ab  | 18.06 d  | 19.74 bc  | 18.56           |
| 60 cm.                         | 18.58 ab  | 19.91 c  | 20.51 abc | 19.67           |
| 80 cm.                         | 19.75 a   | 21.45 ab | 22.69 a   | 21.30           |
| 100 cm.                        | 19.30 a   | 22.42 a  | 22.55 a   | 21.42           |
| 120 cm.                        | 20.06 a   | 21.80 a  | 22.60 a   | 21.49           |
| Üsten su                       | 18.55 ab  | 20.11 bc | 21.84 ab  | 20.17           |
| $\bar{X}$                      | 18.73     | 20.18    | 21.19     | 20.03           |
| A.Ö.F.                         | 2.25      | 1.51     | 2.19      | -               |
| F değerleri                    | 3.54      | 24.15    | 9.45      | -               |
| 1979                           |           |          |           |                 |
| 20 cm.                         | 15.64 d   | 18.32 c  | 18.66 b   | 17.54           |
| 40 cm.                         | 16.29 cd  | 18.89 c  | 18.90 b   | 18.03           |
| 60 cm.                         | 16.52 cd  | 20.72 b  | 21.46 a   | 19.57           |
| 80 cm.                         | 17.29 bc  | 22.56 a  | 22.36 a   | 20.74           |
| 100 cm.                        | 18.58 ab  | 22.95 a  | 22.25 a   | 21.26           |
| 120 cm.                        | 18.80 a   | 22.13 ab | 22.70 a   | 21.21           |
| Üsten su                       | 17.14 bc  | 21.85 ab | 22.04 a   | 20.34           |
| $\bar{X}$                      | 17.18     | 21.06    | 21.20     | 19.81           |
| A.Ö.F.                         | 1.49      | 1.76     | 1.60      | -               |
| F değerleri                    | 9.80      | 17.00    | 17.72     | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |           |          |           |                 |
| 20 cm.                         | 15.69 d   | 17.58 d  | 18.51 c   | 16.95           |
| 40 cm.                         | 16.47 cd  | 18.15 d  | 19.32 c   | 17.65           |
| 60 cm.                         | 17.04 bc  | 19.71 c  | 20.99 b   | 18.64           |
| 80 cm.                         | 17.84 ab  | 21.55 ab | 22.52 a   | 20.20           |
| 100 cm.                        | 18.07 ab  | 21.89 a  | 22.40 a   | 20.33           |
| 120 cm.                        | 18.75 a   | 21.65 ab | 22.65 a   | 20.63           |
| Üsten su                       | 17.39 bc  | 20.79 b  | 21.94 ab  | 19.65           |
| $\bar{X}$                      | 17.32     | 20.19    | 21.19     | 19.18           |
| A.Ö.F.                         | 1.05      | 0.89     | 1.29      | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

de edilmiştir. Bu yıla ait her biçim için hesaplanan A.Ö.F. değerlerine göre bu işlemler diğerlerinden istatistiki olarak çok önemli derecede farklıdır. 1979 yılı genel ortalamalarına göre farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünden en yüksek % ham protein oranı 100 ve 120 cm. taban suyu seviyelerinden elde edilmiş ve taban suyu seviyeleri yükseldikçe protein oranı azalmıştır.

Çayır üçgülünün üç yıllık % ham protein oranlarının biçimler ortalaması çizelge: 9a'da ve bu ortalamalara ait "F" değerleri çizelge: 9b'de gösterilmiştir. Bu değerler ile yapılan değerlendirmede taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün % ham protein oranlarını çok önemli derecede etkilemiş olduğu saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçları çizelge: 9b'de gösterilmiştir. Bu çizelgelerden de anlaşılacağı gibi 1.ci ve 2.ci biçimlerde yılların etkisi çok önemli 3.cü biçimde önemsiz olmuştur.

Çizelge: 9b- Çayır üçgülünün üç yıllık % ham protein verimlerinin biçimlere ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O   | F                   |
|----------------------|----------|-----|-------|---------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 50.32 | 53.37 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 21.03 | 30.56 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 1   | 0.04  | 0.05                |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 12.65 | 13.42 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 6   | 36.84 | 53.54 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 6   | 22.17 | 23.98 <sup>xx</sup> |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 0.54  | 0.57                |
|                      | 2        | 12  | 0.70  | 1.03                |
|                      | 3        | 6   | 0.64  | 0.70                |
| Hata                 | 1        | 63  | 0.94  | CV% 5.60            |
|                      | 2        | 63  | 0.68  | CV% 4.10            |
|                      | 3        |     | 0.92  | CV% 5.29            |

Yıllar için hesaplanan A.Ö.F. birinci biçimde 0.52 ikinci biçimde 0.44 olarak saptanmıştır. Birinci biçimlerin 1977'de ortalaması % 16.06, 1978'de % 18.73, 1979'da % 17.18'dir. A.Ö.F= 0.52'ye göre üç ortalama da farklı grup-

İlk dikim yılı 1977'deki "F" değerlerinden de anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri çayır üçgülünün % ham protein oranlarına etkisi birinci biçimde önemli 2.ci biçimde çok önemli olmuştur. Birinci biçimde çayır üçgülünün % ham protein oranları farklı taban suyu seviyelerine göre % 14.47-17.39 arasında değişmektedir. Bu ortalamalar A.Ö.F= 1.95 göre gruplandırıldığında taban suyu seviyeleri 60, 80, 100, 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulanan işlemlerin % ham protein oranları arasında istatistiki manada fark bulunmuştur. En yüksek % ham protein oranı taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemde alınmış olup bu işlemle en az % ham protein oranına sahip 20 ve 40 cm. taban suyuundaki işlemler arasındaki istatistiki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde % ham protein oranları % 16.90-20.64 arasında değişmiş olup taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler ve üstten sulanan işlemler arasındaki fark A.Ö.F= 1.68 göre önemsiz, bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasında çok önemli fark olduğu saptanmıştır. Yıllık genel ortalama da taban suyu seviyesi yükseldikçe % ham protein oranı azalmıştır.

İlk biçim yılı 1978'de farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün % ham protein oranlarına etkisi 1.ci biçimde önemli 2.ci ve 3.cü biçimde çok önemli olmuştur (Çizelge: 9a).

İlk biçim yılında (1978) çayır üçgülünün % ham protein oranları 1., 2. ve 3.cü biçimlerde sırası ile % 16.97-20.06, % 17.53-22.42, % 18.37-22.59 sınırları arasında değişmiştir. Üç biçimde de en yüksek ham protein oranı taban suyu seviyesi 80, 100, 120 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F. değerlerine göre 80, 100, 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerle 20, 40, 60 cm. taban suyu işlemlerinin oranları arasındaki fark istatistiki bakımından 1.ci biçimde önemli 2. ve 3.cü biçimlerde çok önemli olmuştur. 1978 yılı genel ortalamalarında en yüksek % ham protein oranları 80, 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Taban suyu seviyesi yükseldikçe % ham protein oranları azalmıştır.

İkinci biçim yılı 1969 da farklı taban suyu seviyelerinin çayır üçgülü bitkisinin % ham protein oranlarına etkisinin "F" değerlerine göre çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge: 9a). Birinci biçimde en yüksek % ham protein oranı 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden 2.ci biçimde 80 ve 100 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemlerden ol-

lar oluşturmıştır. İkinci biçimlerin ortalamaları aynı yıllarda sırası ile % 19.33, 20.18, 21.06 olmuş ve  $A.Ö.F = 0.44$  göre farklı gruplar oluşturmışlardır.

Değişik taban suyu seviyeleri çayır üçgülünün % ham protein oranlarını çok önemli derecede etkilemiştir. Birinci biçimlerin üç yıllık ortalamalarında çayır üçgülünün % ham protein oranları % 15.69-18.75 arasında değişmektedir. En yüksek ham protein oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerle diğer işlemler  $A.Ö.F = 1.05$  göre farklı gruplar oluşturmıştır. Üç yıllık 2 ci ve 3. cü biçim ortalama oranları sırasıyla % 17.58-21.89 ve % 18.51-22.65 arasında değişmiştir. İkinci biçim için  $A.Ö.F = 0.89$  üçüncü biçim için  $A.Ö.F = 1.29$  olarak saptanmış, bu değerlere göre % ham protein oranları farklı taban suyu seviyelerinde farklı gruplar oluşturmıştır (Çizelge: 9a). Bütün biçimler ortalaması olarak çayır üçgülünde en yüksek ham protein oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde en düşük ham protein oranı ise 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Çizelge: 9a'nın genel değerlendirilmesi yapılırsa taban suyu derinleştikçe ve mevsim ilerledikçe % çayır üçgülünün ham protein oranı artmaktadır.

o- Çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri

Değişik taban suyu seviyeleri uygulanan büz denemelerinde 1977, 1978 ve 1979 yıllarında çayır üçgülünün 1. 2. ve 3 cü biçimlerinde dekara ortalama ham protein verimleri çizelge: 10a ve bu verilere ait varyans analiz sonuçları Çizelge: 10b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 10a'daki "F" değerlerinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri çayır üçgülünün biçimlere göre dekara ham protein verimlerini 1977 yılının 1.ci biçiminde önemli, 1979 yılının birinci biçiminde önemsiz diğer biçimlerde çok önemli etkilemiştir.

Dikim yılı 1977'de farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünün 1 ci biçiminde ham protein verimleri dekara 60, 43-46.93 kg. arasında değişmiştir. Bu veriler için hesaplanan  $A.Ö.F = 10.51$  kg. göre taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 80 cm. olan işlemler ile üstten sulanan işlemlerin verimleri aynı grubu oluşturmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemler ise farklı grubu oluşturmıştır. İkinci biçimde ise dekara en yüksek ham protein üstten sulanan işlemlerden alınmış, en az verim de 12 cm.

Çizelge: 10a- Çayır üçgülünün değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde dekara ortalama ham protein verimleri (kg/da.)

| Taban suyu  | 1.Biçim            | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|-------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1977        |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.      | 14.47 c            | 16.90 b             | -                   | 15.68           |
| 40 cm.      | 15.24 bc           | 17.50 b             | -                   | 16.37           |
| 60 cm.      | 16.02 abc          | 18.52 b             | -                   | 17.27           |
| 80 cm.      | 16.47.ab           | 20.64 a             | -                   | 18.56           |
| 100 cm.     | 16.32 abc          | 20.31 a             | -                   | 18.31           |
| 120 cm.     | 17.39 a            | 21.02 a             | -                   | 19.20           |
| Üsten su    | 16.48 ab           | 20.41 a             | -                   | 18.44           |
| $\bar{X}$   | 16.06              | 19.33               | -                   | 17.69           |
| A.Ö.F.      | 1.95               | 1.68                | -                   | -               |
| F değerleri | 3.67 <sup>x</sup>  | 15.61 <sup>xx</sup> | -                   | -               |
| 1978        |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.      | 16.97 b            | 17.53 d             | 18.37 c             | 17.62           |
| 40 cm.      | 17.88 ab           | 18.06 d             | 19.74 bc            | 18.56           |
| 60 cm.      | 18.58 ab           | 19.91 c             | 20.51 abc           | 19.67           |
| 80 cm.      | 19.75 a            | 21.45 ab            | 22.69 a             | 21.30           |
| 100 cm.     | 19.30 a            | 22.42 a             | 22.55 a             | 21.42           |
| 120 cm.     | 20.06 a            | 21.80 a             | 22.60 a             | 21.49           |
| Üsten su    | 18.55 ab           | 20.11 bc            | 21.84 ab            | 20.17           |
| $\bar{X}$   | 18.73              | 20.18               | 21.19               | 20.03           |
| A.Ö.F.      | 2.28               | 1.51                | 2.19                | -               |
| F değerleri | 3.54 <sup>x</sup>  | 24.15 <sup>xx</sup> | 9.45 <sup>xx</sup>  | -               |
| 1979        |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.      | 15.64 b            | 18.32 c             | 18.66 b             | 17.54           |
| 40 cm.      | 16.29 cd           | 18.89 c             | 18.90 b             | 18.03           |
| 60 cm.      | 16.52 cd           | 20.72 b             | 21.46 a             | 19.57           |
| 80 cm.      | 17.29 bc           | 22.56 a             | 22.36 a             | 20.74           |
| 100 cm.     | 18.58 ab           | 22.95 a             | 22.25 a             | 21.26           |
| 120 cm.     | 18.80 a            | 22.13 ab            | 22.70 a             | 21.21           |
| Üsten su    | 17.14 bc           | 21.85 ab            | 22.04 a             | 20.34           |
| $\bar{X}$   | 17.18              | 21.06               | 21.20               | 19.81           |
| A.Ö.F.      | 1.49               | 1.76                | 1.60                | -               |
| F değerleri | 9.80 <sup>xx</sup> | 17.00 <sup>x</sup>  | 17.72 <sup>xx</sup> | -               |

1977-1978-1979 Ortalamaları / 1

|           |          |          |          |       |
|-----------|----------|----------|----------|-------|
| 20 cm.    | 15.69 d  | 17.58 d  | 18.51 c  | 16.95 |
| 40 cm.    | 16.47 cd | 18.15 d  | 19.32 c  | 17.65 |
| 60 cm.    | 17.04 bc | 19.71 c  | 20.99 b  | 18.84 |
| 80 cm.    | 17.84 ab | 21.55 ab | 22.52 a  | 20.20 |
| 100 cm.   | 18.07 ab | 21.89 a  | 22.40 a  | 20.33 |
| 120 cm.   | 18.75 a  | 21.65 ab | 22.65 a  | 20.63 |
| Üsten su  | 17.39 bc | 20.79 b  | 21.94 ab | 19.65 |
| $\bar{X}$ | 17.32    | 20.19    | 21.19    | 19.18 |
| A.Ö.F.    | 1.05     | 0.89     | 1.29     | -     |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

işlemlerde saptanmış, A.Ö.F= 10.79 göre bu iki işlem arasındaki fark çok önemli olmuştur. Yıllık ortalama 56.45-43.96 kg/da. arasında değişmiş taban suyu seviyesi derinleştikçe dekara ham protein verimi azalmıştır.

İlk biçim yılı 1978'in birinci biçiminde farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri 98.42-75.49 arasında değişmiş, A.Ö.F= 13.88 göre taban suyu seviyesi 60, 40, 80 ve üstten sulama uygulanan işlemler aynı, taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemler farklı grubu oluşturmuştur. İkinci biçimde dekara en yüksek ham protein verimi üstten sulanan işlemlerde 81.22 kg/da. olarak saptanmıştır. En düşük verim ise en az taban suyu seviyeli (20 cm.) işlemde 64.68 kg/da. olmuştur. A.Ö.F= 13.88 göre bu iki işlem çok farklı bulunmuştur. Bu yılın üçüncü biçiminde farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri 75.15-55.14 kg/da. arasında değişmiştir. A.Ö.F= 13.35 kg. göre farklı grup oluşmuş diğer biçimlerde olduğu gibi en yüksek ham protein verimi üstten sulanan işlemlerden, en az verim de taban suyu 120 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. Yıllık ortalama ise en yüksek ham protein verimi üstten sulanan işlemlerden alınmıştır. Farklı taban suyu işlemlerinde su seviyesi 40 ve 60 cm.'den aşağı veya yukarı olan işlemlerde çayır üçgülünün dekara ortalama ham protein verimi azalmıştır.

İkinci biçim yılı 1979 da birinci biçimde dekara ortalama ham protein verimleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır. İkinci ve üçüncü biçimlerde dekara ham protein verimleri sırası ile 100.42-72.65 kg. ve 79.83-57.86 kg. arasında değişmiş ve en yüksek verim üstten sulanan parsellerden alınmıştır. Yıllık ortalama ise farklı taban suyu seviyelerinin ortalama dekara ham protein verimleri taban suyu seviyesi 60 ve 80 cm. den aşağı veya yukarı olan işlemlerin verimleri azalmıştır.

Üç yıllık ortalamalar Çizelge: 10a'da ve bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları Çizelge: 10b'de gösterilmiştir. Ortalamalara ait "F" değerlerinden anlaşıldığı gibi çayır üçgülünün dekara ham protein verimlerini, her üç biçimde de yıllar ve farklı taban suyu seviyeleri çok önemli etkilemektedir. Yine yıl x taban suyu interaksyonunun birinci biçimlerde önemli ikinci biçimlerde çok önemli, üçüncü biçimlerde önemsiz olduğu saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalarda farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünün dekara ham protein verimleri birinci biçimde 79.43-66.68 kg. arasında değişmiştir. Bu ortalamalar için hesaplanan A.Ö.F= değerlerine göre taban suyu

Çizelge: 10b- Çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimlerinin biçimlere göre varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O      | F                    |
|----------------------|----------|-----|----------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 6007.12  | 134.53 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 14674.97 | 241.06 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 1   | 382.52   | 7.02 <sup>xx</sup>   |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 258.35   | 5.78 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6   | 143.79   | 12.21 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6   | 402.08   | 7.37 <sup>xx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 89.82    | 2.01 <sup>x</sup>    |
|                      | 2        | 12  | 168.39   | 2.76 <sup>xx</sup>   |
|                      | 3        | 6   | 35.83    | 0.65                 |
| Hata                 | 1        | 63  | 44.65    | CV% 9.21             |
|                      | 2        | 63  | 60.87    | CV%11.14             |
|                      | 3        | 42  | 54.48    | CV%10.87             |

seviyesi 40, 60, 80 cm. olan işlemler ve üstten sulanan işlemler arasındaki fark önemsizdir. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. İkinci ve üçüncü biçimlerde dekara ham protein verimleri sırasıyla 78.03-60.85 kg/da., 77.49-58.25 kg/da. olmuştur. Bu biçimlerin A.Ö.F. değerlerine göre en yüksek dekara ham protein verimi veren üstten sulama işlemi uygulanan işlemlerle, dekara en az ham proteine sahip taban suyu seviyeleri 20, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Üç yıllık genel ortalama ise en yüksek dekara ham protein verimi üstten sulama uygulanan işlemde saptanmıştır. Bunu 40, 60, 80 cm. taban suyu seviyelerinin verimleri takip etmiş bu seviyelerden aşağı veya yukarı taban suyu seviyelerinde dekara ham protein verimleri azalmıştır. Yıllar, çayır üçgülünün dekara ham protein verimlerini etkilemiştir. 1., 2. ve 3. cü biçimlerde yıllar için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 3.57, 4.17, 4.04 kg/da. değerleri ile çizelge: 10a'daki  $\bar{X}$  değerleri karşılaştırıldığında bütün biçimlerde farklı gruplar teşkil ettiği saptanmıştır.

Yıl x taban suyu interaksyonları için hesaplanan A.Ö.F. değerleri birinci biçim için 9.45 kg/da., ikinci biçim için 11.03 kg/da.'dır. Bu değer-

lerle bir taban suyunun farklı yıllardaki dekara ham protein oranları mukayese edildiğinde yıl x taban suyu interaksyonunun birinci biçimde çok önemli ikinci biçimde önemli derecede farklı gruplar oluşturduğu saptanmıştır. Dekara kuru ot x % ham protein oranından elde edilen dekara ham protein verimleri çizelge: 10a incelendiğinde genel olarak en yüksek verim üstten sulanan işlemlerde saptanmış, bunu taban suyu seviyesi 40, 60 ve 80 cm. olan işlemler takip etmiş en az verimde taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerde saptanmıştır.

D- Gazalboynuzu (Lotus corniculatus L.)

a. Farklı taban suyu seviyelerinin gazalboynuzunun kuru ot verimine etkisi

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanmış büz denemelerinde biçimlere ve yıllık toplamlara göre gazalboynuzunun ortalama dekara kuru ot verimleri ve bu verilere ait " $\bar{X}$ ", "A.Ö.F." ve "F" değerleri çizelge: 11a da gösterilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun dekara kuru ot verimlerini bütün biçimlerde ve yıllarda çok önemli derecede etkilemiştir.

Dikim yılı 1977'de gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerinde dekara ortalama kuru ot verimleri 384.4-197.5 kg. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden alınmıştır. A.Ö.F= 55.6 kg. göre bu işlemlerin verimi ile diğer işlemler arasında istatistiki bakımdan çok önemli farklılık vardır. İkinci biçimde 20, 40, 60, 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler ile üstten sulanan işlemlerin verimleri A.Ö.F=49.8 kg. göre aynı grupta toplanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri bakımından çok önemli fark bulunmuştur.

İlk biçim yılı olan 1978 de farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun 1. ci biçimde ortalama kuru ot verimleri 449.8-326.3 kg/da. olarak saptanmıştır. En yüksek ortalama kuru ot verimleri sırasıyla 60, 40 ve 80 cm. taban suyu seviyelerinden ve üstten sulanan işlemde elde edilmiştir. Bu işlemler ile taban suyu seviyesi 20, 100, 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark istatistiki bakımdan çok önemli bulunmuştur. İlk biçim yılının ikinci biçiminde en yüksek ortalama kuru ot verimi (329.5 kg/da.) üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır. Bunu 324.8 kg/da.'lık verimle 60 cm., 311.8 kg/da.

Çizelge: 11a - Gazalboynuzunun değişik taban suyu seviyeli büz denemelerinde ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Toplam              |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1977                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 303.8 bc            | 156.2 a             | -                   | 460.0 b             |
| 40 cm.                         | 384.4 a             | 151.6 a             | -                   | 536.0 a             |
| 60 cm.                         | 271.6 bc            | 164.4 a             | -                   | 436.0 b             |
| 80 cm.                         | 199.3 d             | 143.2 a             | -                   | 342.5 cd            |
| 100 cm.                        | 255.2 c             | 90.7 bc             | -                   | 345.9 c             |
| 120 cm.                        | 197.5 d             | 84.7 c              | -                   | 282.2 d             |
| Üsten su                       | 323.3 b             | 137.1 ab            | -                   | 460.4 b             |
| $\bar{X}$                      | 276.4               | 132.6               | -                   | 409.0               |
| A.Ö.F.                         | 55.6                | 49.8                | -                   | 62.43               |
| F değerleri                    | 26.81 <sup>xx</sup> | 8.31 <sup>xx</sup>  | -                   | 42.68 <sup>xx</sup> |
| 1978                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 382.6 bc            | 253.5 b             | 219.6 b             | 855.7 c             |
| 40 cm.                         | 409.0 ab            | 311.3 ab            | 258.6 a             | 978.9 a             |
| 60 cm.                         | 449.8 a             | 324.8 a             | 224.7 ab            | 999.3 a             |
| 80 cm.                         | 404.1 ab            | 305.8 ab            | 181.1 c             | 891.0 bc            |
| 100 cm.                        | 349.2 bc            | 197.2 c             | 147.0 cd            | 693.4 d             |
| 120 cm.                        | 326.3 c             | 181.1 c             | 137.5 d             | 644.9 d             |
| Üsten su                       | 398.1 ab            | 329.5 a             | 224.3 ab            | 951.9 ab            |
| $\bar{X}$                      | 388.4               | 271.9               | 199.0               | 859.3               |
| A.Ö.F.                         | 66.6                | 59.6                | 37.4                | 80.9                |
| F değerleri                    | 5.92 <sup>xx</sup>  | 17.54 <sup>xx</sup> | 22.99 <sup>xx</sup> | 47.18 <sup>xx</sup> |
| 1979                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 342.1 b             | 296.7 ab            | 222.2 ab            | 861.0 abc           |
| 40 cm.                         | 417.4 a             | 326.1 ab            | 260.1 a             | 1011.6 a            |
| 60 cm.                         | 421.0 a             | 350.8 a             | 264.3 a             | 1036.1 a            |
| 80 cm.                         | 426.7 a             | 306.4 abc           | 219.9 a             | 953.0 ab            |
| 100 cm.                        | 411.6 a             | 265.9 bc            | 191.2 bc            | 868.7 bc            |
| 120 cm.                        | 411.9 a             | 229.4 c             | 169.1 c             | 810.4 c             |
| Üsten su                       | 416.1 a             | 341.6 ab            | 237.5 ab            | 995.2 a             |
| $\bar{X}$                      | 406.7               | 302.4               | 224.6               | 933.7               |
| A.Ö.F.                         | 40.6                | 82.5                | 58.7                | 92.6                |
| F değerleri                    | 7.94 <sup>xx</sup>  | 4.36 <sup>xx</sup>  | 6.15 <sup>xx</sup>  | 18.98               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 342.8 b             | 235.5 c             | 220.9 bc            | 725.6 b             |
| 40 cm.                         | 403.6 a             | 263.0 abc           | 263.3 a             | 842.2 a             |
| 60 cm.                         | 380.8 a             | 280.0 a             | 244.5 ab            | 823.8 a             |
| 80 cm.                         | 343.4 b             | 251.8 abc           | 195.5 cd            | 728.8 b             |
| 100 cm.                        | 338.7 bc            | 184.6 d             | 169.1 de            | 636.0 c             |
| 120 cm.                        | 311.9 c             | 165.1 d             | 153.3 e             | 579.2 d             |
| Üsten su                       | 379.2 a             | 269.4 ab            | 230.9 ab            | 802.5 a             |
| $\bar{X}$                      | 357.2               | 235.6               | 211.1               | 734.0               |
| A.Ö.F.                         | 30.0                | 35.3                | 33.2                | 43.1                |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

la 40 cm. ve 305.8 kg/da.'la 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler takip etmiştir. A.Ö.F= 59.6 kg/da.'a göre taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerle taban suyu seviyesi 60 ve üstten sulama uygulanan işlemler arasındaki fark istatistikî bakımdan % 1 sınırları içinde önemli olmuştur. Üçüncü biçimde gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerinde ortalama kuru ot verimleri 388.6-137.5 kg/da. olarak saptamıştır. Bu veriler A.Ö.F. 37.41 kg/da. göre istatistikî manada % 1 önemlilik derecesinde 4 ayrı grupta toplanmıştır. En yüksek verim taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemde, en az verimde taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemde elde edilmiştir. 1978 yılı ortalama toplam ot verimleri ise 999.3-644.9 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verimler taban suyu seviyesi 60, 40 cm. olan işlemlerle üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmış bunları sırasıyla taban suyu seviyesi 80, 20, 100 ve 120 cm. olan işlemler takip etmiştir. Bu verimler A.Ö.F= 80.9 kg/da. göre 4 ayrı grup teşkil etmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistikî bakımdan % 1 sınırları içinde önemli olmuştur.

İkinci biçim yılı 1979 da birinci biçimde farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ortalama dekara ot verimleri arasında çok az bir fark saptanmıştır. Taban suyu seviyesi 40, 60, 80, 100, 120 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 40.6 kg/da. a göre aynı grupta toplanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemler arasında ki fark ise istatistikî manada % 1 seviyesinde önemli olmuştur. 1979'un ikinci ve üçüncü biçimlerinde farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ortalama dekara ot verimleri sırasıyla 350.8-229.4 kg. ve 268.1-164.1 kg. arasında değişmiştir. İkinci biçim için A.Ö.F= 82.5 kg. üçüncü biçim için 58.7 kg. olup taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 80 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlem aynı grupta toplanmıştır. En yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 60, ve 40 cm. olan işlemlerden, en az kuru ot verimi taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerden alınmıştır. Bu veriler arasında çok önemli fark saptanmıştır. 1979 yılının üç biçimin toplam kuru ot verimi farklı taban suyu seviyelerine göre 1036.1-810.4 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimleri taban suyu seviyeleri 60, 40, 80, 120 cm. olan işlemlerle ve üstten sulanan işlemlerden alınmıştır. A.Ö.F= 92.6 kg/da. bu işlemler arasındaki fark önemsizdir. En az verim 120 cm. taban suyu işlemlerinden saptanmış ve bu işlemle diğer işlemler arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Üç yıllık biçimlerin ve toplamların farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama kuru ot verimleri çizelge: 11a'da ve bu ortalamalara göre varyans analiz sonuçları çizelge: 11b'de gösterilmiştir. Bu iki çizelgeden anlaşılacağı gibi gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerindeki kuru ot verimleri yılların ve taban suyu seviyelerinin etkisi istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde çok önemli, yıl x taban suyu interaksiyonları birinci biçimlerde ve toplam verimlerde çok önemli üçüncü biçimlerde % 5 seviyesinde önemli, ikinci biçimlerde ise önemsiz olmuştur.

Çizelge: 11b- Gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerinde biçimlere ve toplam kuru ot verimlerine ait üç yıllık varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O        | F                     |
|----------------------|----------|-----|------------|-----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 39483.52   | 51.62 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 2   | 235668.52  | 221.31 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 1   | 6409.84    | 10.57 <sup>xx</sup>   |
|                      | Toplam   | 2   | 1778346.01 | 1123.73 <sup>xx</sup> |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 16258.97   | 21.65 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6   | 24843.18   | 23.33 <sup>xx</sup>   |
|                      | 3        | 6   | 13540.72   | 22.34 <sup>xx</sup>   |
|                      | Toplam   | 6   | 139388.82  | 88.08 <sup>xx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 7151.96    | 9.35 <sup>xx</sup>    |
|                      | 2        | 12  | 1533.90    | 1.44                  |
|                      | 3        | 6   | 1553.09    | 2.51 <sup>x</sup>     |
|                      | Toplam   | 12  | 9919.64    | 6.26 <sup>xx</sup>    |
| Hata                 | 1        | 63  | 764.85     | CV% 7.35              |
|                      | 2        | 63  | 1064.86    | CV%13.89              |
|                      | 3        | 42  | 606.00     | CV%11.74              |
|                      | Toplam   | 63  | 1582.52    | CV% 5.29              |

Gazalboynuzunun 1977, 1978 ve 1979 yıllarında ki 1. 2. 3.cü biçim ve bu biçimlerin toplam kuru ot verimlerinin ortalamaları "X" çizelge: 11a'da gösterilmiştir. Bu biçimler ve toplam kuru ot verimleri için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırası ile 14.8, 17.4, 13.5 ve 21.3 kg. olmuştur. Her biçime ve toplam kuru ot verimlerine ait "X" değerleri kendi A.Ö.F. değerleriyle karşıla-

tırıldığında yılların, gazalboynuzunun kuru ot verimlerini çok önemli derecede etkilediği saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalara göre yapılan varyans analiz sonuçlarında taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun kuru ot verimlerini istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde etkilemiştir (Çizelge: 11a ve 11b). Üç yıllık farklı taban suyu seviyelerindeki birinci biçim ortalamaları dekara 403.6-311.9 kg. arasında değişmiştir. En yüksek ortalama kuru ot verimleri sırasıyla taban suyu seviyesi 40 ve 60 cm. olan işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemde alınmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki verim farkı  $A.Ö.F = 30.0$  kg. göre çok önemli olduğu saptanmıştır. Farklı taban suyu seviyelerindeki üç yıllık ikinci biçim ortalama kuru ot verimleri dekara 280.0-165.1 kg. arasında değişmiştir. Bu biçimde en az kuru ot verimi 100 ve 120 cm. taban suyu seviyelerinden alınmıştır. Bu işlemlerle diğer işlemler arasındaki farkın  $A.Ö.F = 35.4$  kg. göre çok önemli olduğu saptanmıştır. Üçüncü biçim kuru ot verimleri 263.3-153.3 kg/da. arasında değişmiş ve en yüksek verim 40 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden, en az verim de 120 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerden alınmıştır.  $A.Ö.F = 33.2$  kg. göre işlemler arasındaki fark istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Gazalboynuzunun üç yıllık ortalama toplam kuru ot verimleri 823.8-579.2 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verimler sırası ile 60 ve 40 cm. taban suyu seviyelerinden ve üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır.  $A.Ö.F = 43.1$  kg. göre bu işlemle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Genel olarak gazalboynuzunun dekara kuru ot verimleri taban suyu seviyesi 60 cm.'den aşağı veya yukarı olduğu zaman azalmıştır.

Üç yıllık varyans analiz sonuçlarına göre yıl x taban suyu etkileşimleri 1.ci biçimde ve toplam kuru ot verimlerinde çok önemli 3.cü biçimde % 5 seviyesinde önemli olmuştur. Bu işlemler için hesaplanan  $A.Ö.F.$  değerleri birinci biçim, üçüncü biçim ve toplam kuru ot verimleri için 39.1, 36.6 ve 56.3 kg. olarak saptanmıştır. Bu değerlerle, aynı biçim dönemindeki aynı taban suyu seviyelerindeki işlemlerin kuru ot verimleri karşılaştırıldığında istatistiki manada çok önemli farkların olduğu saptanmıştır.

b- Farklı taban suyu seviyelerinin gazalboynuzunun %  
ham protein oranlarına etkisi

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanmış büzlerde yetiştirilen gazalboynuzunun 1977, 1978 ve 1979 yıllarındaki biçimlere göre % ham protein oranları, biçim ve yıllık ortalamaları " $\bar{X}$ ", Asgari Önemli Fark (A.Ö.F.) değerleri ve varyans analiz sonuçlarına göre "F" değerleri çizelge: 12a'da gösterilmiştir. Çizelgedeki "F" değerlerinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun % ham protein oranlarını bütün biçimlerde çok önemli derecede (% 1 ihtimal sınırları içinde) etkilemiştir.

Dikim yılı 1977'de farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun % ham protein oranları birinci biçimde % 18.30-16.72, ikinci biçimde % 21.71-18.63 arasında değişmiştir. Bu biçimlerin A.Ö.F. değerleri sırasıyla 1.19 ve 1.96 olarak saptanmıştır. Bu A.Ö.F. değerlerine göre en az % ham protein oranına sahip taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemle birinci biçimde taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm., ikinci biçimde 40, 80, 100 ve 120 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemler arasındaki farkın istatistikî bakımdan çok önemli olduğu saptanmıştır.

İlk biçim yılı 1978'de birinci biçimde gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerindeki ham protein oranları % 20.79-18.08 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı taban suyu seviyesi 120 ve 100 cm. olan işlemlerde en az ham protein oranları 40 ve 20 cm. işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F. 2.33'e göre bu iki grup işlemlerin % ham protein oranları arasındaki farkın çok önemli olduğu görülmüştür. İkinci biçimde farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ham protein oranları % 23.58-18.85 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F. 1.85'e göre bu işlemlerde taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemler arasındaki fark istatistikî bakımdan % 1 ihtimal sınırları içinde önemlidir. Bu yılın üçüncü biçiminde en yüksek ham protein oranı taban suyu seviyesi 100 cm. olan işlemle saptanmış, bu işlemle (A.Ö.F. 1.90'a göre) taban suyu seviyesi 20, 40, 60, 80 cm. olan ve üstten sulama yapılan işlemler arasındaki fark çok önemli olmuştur.

İkinci biçim yılı 1979'da 1. 2. ve 3.ü biçimlerde farklı taban suyu seviyelerindeki % ham protein oranları sırasıyla % 15.23-17.36, % 18.76-23.89

Çizelge: 12a - Gazalboynuzunun değişik taban suyu seviyeli büz denemelerinde ortalama % ham protein oranları

| Taban suyu                     | 1.Biçim            | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1977                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 16.72 b            | 18.63 c             | -                   | 17.67           |
| 40 cm.                         | 17.40 ab           | 20.94 ab            | -                   | 19.17           |
| 60 cm.                         | 17.22 ab           | 19.46 bc            | -                   | 18.34           |
| 80 cm.                         | 17.59 ab           | 20.80 ab            | -                   | 19.19           |
| 100 cm.                        | 18.30 a            | 21.40 a             | -                   | 19.85           |
| 120 cm.                        | 18.01 a            | 21.71 a             | -                   | 19.86           |
| Üsten su                       | 17.88 ab           | 21.07 ab            | -                   | 19.47           |
| $\bar{X}$                      | 17.59              | 20.57               | -                   | 19.08           |
| A.Ö.F.                         | 1.19               | 1.96                | -                   | -               |
| F değerleri                    | 3.98 <sup>xx</sup> | 5.14 <sup>xx</sup>  | -                   | -               |
| 1978                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 18.08 b            | 18.85 c             | 19.53 cd            | 18.82           |
| 40 cm.                         | 17.79 b            | 19.25 bc            | 19.14 d             | 18.73           |
| 60 cm.                         | 20.07 ab           | 20.73 b             | 21.19 bc            | 20.66           |
| 80 cm.                         | 19.91 ab           | 23.58 a             | 21.20 bc            | 21.56           |
| 100 cm.                        | 20.47 a            | 23.20 a             | 24.26 a             | 22.64           |
| 120 cm.                        | 20.79 a            | 23.57 a             | 23.64 ab            | 22.67           |
| Üsten su                       | 18.51 ab           | 20.79 b             | 22.19 b             | 20.50           |
| $\bar{X}$                      | 19.37              | 21.42               | 21.59               | 20.80           |
| A.Ö.F.                         | 2.33               | 1.85                | 1.90                | -               |
| F değerleri                    | 4.37 <sup>xx</sup> | 29.94 <sup>xx</sup> | 17.97 <sup>xx</sup> | -               |
| 1979                           |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 15.23 c            | 18.76 c             | 20.15 c             | 18.05           |
| 40 cm.                         | 15.42 c            | 19.47 c             | 19.58 c             | 18.16           |
| 60 cm.                         | 16.43 bc           | 20.42 bc            | 20.70 bc            | 19.18           |
| 80 cm.                         | 17.85 a            | 22.35 ab            | 22.10 ab            | 20.77           |
| 100 cm.                        | 17.67 ab           | 23.83 a             | 23.49 a             | 21.66           |
| 120 cm.                        | 17.86 a            | 23.89 a             | 23.72 a             | 21.82           |
| Üsten su                       | 17.05 ab           | 20.95 bc            | 21.27 bc            | 19.76           |
| $\bar{X}$                      | 16.78              | 21.38               | 21.57               | 19.91           |
| A.Ö.F.                         | 1.40               | 2.36                | 1.73                | -               |
| F değerleri                    | 3.08 <sup>xx</sup> | 11.86 <sup>xx</sup> | 15.35 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                    |                     |                     |                 |
| 20 cm.                         | 16.67 d            | 18.75 c             | 19.84 c             | 18.18           |
| 40 cm.                         | 16.87 d            | 19.89 bc            | 19.36 c             | 18.69           |
| 60 cm.                         | 17.91 bc           | 20.20 b             | 20.94 b             | 19.39           |
| 80 cm.                         | 18.45 abc          | 22.24 a             | 21.65 b             | 20.51           |
| 100 cm.                        | 18.81 ab           | 22.81 a             | 23.87 a             | 21.38           |
| 120 cm.                        | 18.89 a            | 23.06 a             | 23.68 a             | 21.45           |
| Üsten su                       | 17.81 c            | 20.94 b             | 21.73 b             | 19.91           |
| $\bar{X}$                      | 17.92              | 21.12               | 21.58               | 19.93           |
| A.Ö.F.                         | 0.93               | 1.12                | 1.22                | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

ve % 19.58-23.72 sınırları arasında değişmiştir. Bu biçimler için Asgari Önemli Farklar ise sırasıyla 1.40, 2.36 ve 1.75 olarak saptanmıştır. Bu yılın bütün biçimlerinde en az ham protein oranları taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerde, bulunmuştur. Bu oranlar ile taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin ham protein oranları arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır.

Değişik taban suyu seviyelerinde yetiştirilen gazalboynuzunun üç yıllık ortalama % ham protein oranları ve bu verilere ait " $\bar{X}$ ", A.Ö.F. ve "F" değerleri çizelge: 12a'da ve bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları çizelge: 12b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 12b- Gazalboynuzunun üç yıllık ortalamalara göre varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O   | F                    |
|----------------------|----------|-----|-------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 90.61 | 123.17 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 11.71 | 10.91 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 1   | 0.58  | 0.11                 |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 6.84  | 9.30 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6   | 40.11 | 37.38 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6   | 25.42 | 30.70 <sup>xx</sup>  |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 1.02  | 1.38                 |
|                      | 2        | 12  | 3.53  | 3.30 <sup>xx</sup>   |
|                      | 3        | 6   | 2.37  | 2.86 <sup>xx</sup>   |
| Hata                 | 1        | 63  | 0.73  | CV% 4.95             |
|                      | 2        | 63  | 1.07  | CV% 4.86             |
|                      | 3        | 42  | 0.82  | CV% 4.17             |

Çizelge: 12b'de görüldüğü gibi yıllar, değişik taban suyu seviyelerinde yetiştirilen gazalboynuzunun % ham protein oranlarını birinci ve ikinci biçimlerde çok önemli derecede etkilemiştir. Birinci ve ikinci biçimlerde yıllar için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 0.46 ve 0.55'dir. Bu A.Ö.F. değerleri ile " $\bar{X}$ " değerleri mukayese edildiğinde yıllara göre birinci biçimler farklı gruplar oluşturmuştur. İkinci biçimler ise 1978 ve 1979 yılları bir grup 1977 yılı farklı bir grup oluşturmuştur.

c - Farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanan gazalboynuzunun yıllara ve biçimlere göre ortalama dekara ham protein verimleri ve bu verimlere ait ortalamalar " $\bar{X}$ ", Asgari Önemli Fark "A.Ö.F." ve istatistiki analiz sonuçlarında bulunan "F" değerleri Çizelge: 13a da gösterilmiştir. Çizelge: 13a'daki "F" değerlerinden anlaşılacağı gibi 1979 yılı'nın ikinci biçimi önemsiz diğer biçimlerde ve üç yıllık ortalamalarda taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun dekara ham protein verimlerini % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli derecede etkilemiştir.

Dikim yılı 1977 de farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun birinci biçimde dekara ham protein verim ortalamaları 66.88-35.06 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek dekara ham protein verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. Bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 10.46 kg. göre taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli bulunmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde ise A.Ö.F= 10.21 kg. göre dekara en az ham protein verimine sahip taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 80 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri arasında ki fark çok önemli olduğu saptanmıştır. 1977 yılının genel ortalamasında ise dekara ham protein verimleri 26.98-49.32 kg/da. arasında değişmiştir. En fazla ham protein verimi 40 cm. de en az ham protein verimi de 120 cm. taban suyu seviyesinde olmuştur.

İlk biçim yılı 1978 de farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ortalama dekara ham protein verimleri 1. biçimde 67.84-90.27 kg/da. arasında değişmiş en yüksek ham protein verimi 60 cm. taban suyu seviyesindeki işlemlerde saptanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanmış işlemlerin verimleri arasındaki fark A.Ö.F= 14.42 kg. göre % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli bulunmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri 42.68-72.11 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek ham protein verimi 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden 72.11 kg/da. olarak saptanmıştır. En az ham protein verimi ise sırası ile 120, 100 ve 20 cm. taban suyu se-

Çizelge:13a - Gazalboynuzunun değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde dekara ham protein verimleri(kg/da)

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim            | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| 1977                           |                     |                     |                    |                 |
| 20 cm.                         | 50.80 bc            | 29.12 ab            | -                  | 39.96           |
| 40 cm.                         | 66.88 a             | 31.75 a             | -                  | 49.32           |
| 60 cm.                         | 46.77 c             | 31.99 a             | -                  | 39.38           |
| 80 cm.                         | 35.06 d             | 29.79 a             | -                  | 32.42           |
| 100 cm.                        | 46.70 c             | 19.41 bc            | -                  | 33.05           |
| 120 cm.                        | 35.57 d             | 18.39 c             | -                  | 26.98           |
| Üsten su                       | 57.81 ab            | 28.89 a             | -                  | 43.35           |
| $\bar{X}$                      | 48.51               | 27.05               | -                  | 37.78           |
| A.Ö.F.                         | 10.46               | 10.21               | -                  | -               |
| F değerleri                    | 16.22 <sup>xx</sup> | 6.09 <sup>xx</sup>  | -                  | -               |
| 1978                           |                     |                     |                    |                 |
| 20 cm.                         | 68.91 c             | 47.78 bc            | 42.89 ab           | 53.19           |
| 40 cm.                         | 72.76 b             | 59.93 ab            | 49.50 a            | 60.73           |
| 60 cm.                         | 90.27 a             | 67.33 a             | 47.61 a            | 68.40           |
| 80 cm.                         | 80.46 ab            | 72.11 a             | 38.39 bc           | 63.65           |
| 100 cm.                        | 71.48 bc            | 45.75 c             | 35.66 bc           | 50.96           |
| 120 cm.                        | 67.84 c             | 42.68 c             | 32.50 c            | 47.67           |
| Üsten su                       | 73.69 bc            | 68.50 a             | 49.77 a            | 63.98           |
| $\bar{X}$                      | 75.06               | 57.73               | 42.33              | 58.37           |
| A.Ö.F.                         | 14.42               | 13.97               | 9.29               | -               |
| F değerleri                    | 6.05                | 12.22 <sup>xx</sup> | 9.31 <sup>xx</sup> | -               |
| 1979                           |                     |                     |                    |                 |
| 20 cm.                         | 52.10 c             | 55.66               | 44.77 ab           | 50.84           |
| 40 cm.                         | 64.36 b             | 63.49               | 52.49 a            | 60.11           |
| 60 cm.                         | 69.17 ab            | 71.63               | 54.71 a            | 65.17           |
| 80 cm.                         | 76.17 a             | 68.48               | 51.65 ab           | 65.43           |
| 100 cm.                        | 72.73 ab            | 63.36               | 44.91 ab           | 60.33           |
| 120 cm.                        | 73.56 ab            | 54.80               | 40.11 b            | 56.16           |
| Üsten su                       | 70.94 ab            | 71.57               | 50.52 ab           | 64.34           |
| $\bar{X}$                      | 68.43               | 64.14               | 48.45              | 60.34           |
| A.Ö.F.                         | 10.73               | 20.06               | 12.05              | -               |
| F değerleri                    | 4.62 <sup>xx</sup>  | 2.06                | 6.25 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                     |                    |                 |
| 20 cm.                         | 57.22 c             | 44.19 bc            | 43.03 bc           | 47.99           |
| 40 cm.                         | 66.00 a             | 51.72 ab            | 50.99 ab           | 56.72           |
| 60 cm.                         | 68.74 a             | 56.98 a             | 51.16 a            | 57.64           |
| 80 cm.                         | 63.90 ab            | 56.79 a             | 45.02 a            | 53.83           |
| 100 cm.                        | 63.64 ab            | 42.84 c             | 40.28 cd           | 48.11           |
| 120 cm.                        | 58.99 bc            | 38.62 c             | 36.31 d            | 43.60           |
| Üsten su                       | 67.55 a             | 56.32 a             | 50.14 a            | 57.22           |
| $\bar{X}$                      | 64.00               | 49.64               | 45.39              | 52.16           |
| A.Ö.F.                         | 6.50                | 8.20                | 7.25               | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

Üç yıllık ortalamalar da farklı taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun ham protein oranları her üç biçimde de istatistiki bakımdan çok önemli(% 1 ihtimal sınırları içinde) etkilenmiştir (Çizelge: 12a ve 12b). Üç yıllık ortalamalara göre birinci biçimde gazalboynuzunun % ham protein oranları % 18.89-16.67 arasında değişmiştir. En az % ham protein oranı taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerden alınmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasında % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli fark vardır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 0.93'dür. Üç yıllık ortalamalara göre ikinci biçimde farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun % ham protein oranları % 23.06-18.75 arasında değişmiş, en yüksek ham protein oranları 120, 100 ve 80 cm. taban suyu seviyesinde saptanmıştır. Bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 1.12 ye göre taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm.'deki gazalboynuzunun ham protein oranları arasında istatistiki bakımdan fark olmamasına rağmen bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin ham protein oranları arasında aynı A.Ö.F. değerlerine göre çok önemli fark saptanmıştır. Üçüncü biçim ortalamaları da hemen hemen ikinci biçim ortalamalarına benzer netice vermiştir. Bu biçimden en yüksek ham protein oranları taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerde sırasıyla % 23.87 ve % 23.68 olarak saptanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 80 cm. olan ve üstten sulama uygulanan işlemler arasında % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli fark olduğu saptanmıştır.

Yıllık genel ortalamalarda 1977 yılında 20 cm. taban suyu seviyeli işlemler hariç diğer işlemler arasında çok az bir fark vardır. 1978 ve 1979 yıllarında ki üç yıllık genel ortalamalarda gazalboynuzunun en yüksek % ham protein oranları 100 ve 120 cm. derinlikteki taban suyu seviyelerinde olmuş, taban suyu seviyesi yükseldikçe ham protein oranı azalmıştır.

Yıl x taban suyu interaksyonları birinci biçimlerde önemsiz, ikinci biçimlerde % 1 ihtimal sınırlarında çok önemli üçüncü biçimlerde % 5 ihtimal sınırları içinde önemli olmuştur (Çizelge: 12b). İkinci ve üçüncü biçimler için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırası ile 1.46 ve 0.98'dir. Bu değerler ile aynı taban suyu seviyelerindeki % ham protein oranı farklı yıllarda karşılaştırıldığında farklı gruplar oluşturmuştur.

viyeli işlemlerde saptanmıştır.  $A.Ö.F = 13.97$  kg. göre bu işlemlerle diğer işlemler arasındaki fark çok önemli olmuştur. Üçüncü biçimde gazalboynuzunun ortalama dekara en yüksek ham protein verimleri taban suyu seviyeleri 40 ve 60 cm. olan işlemlerde ve üstten sulama uygulanan işlemlerde sırasıyla 49.50, 47.61 ve 49.77 kg/da. olarak saptanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasındaki fark  $A.Ö.F = 9.29$  kg. göre çok önemli bulunmuştur. Yıllık genel ortalama ise farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ham protein verimleri 68.40-47.67 kg/da. olmuş, dekara en yüksek ham protein verimi taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemde alınmıştır.

İkinci biçim yılı 1979'de farklı taban suyu seviyelerindeki gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri 52.10-76.17 kg. arasında değişmiştir. En az ham protein verimi taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemde, en yüksek ham protein verimi ise taban suyu seviyesi 80 cm. olan işlemde saptanmıştır. Bu biçim için hesaplanan  $A.Ö.F = 10.73$  kg/da.'a göre taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri ile taban suyu seviyesi 40, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde büzlerde yetiştirilen gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Üçüncü biçimde farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri 40.11-54.71 kg. arasında değişmiştir. En az dekara ham protein 120 cm. taban suyu seviyesinde saptanmış en fazla dekara ham protein verimi taban suyu seviyeleri 40 ve 60 cm. olan işlemlerde saptanmıştır.  $A.Ö.F = 12.05$  kg. göre bu en az ve en çok verim değerleri arasındaki fark istatistiki olarak % 1 ihtimal sınırları içinde önemli bulunmuştur. İkinci biçim yılının genel ortalamasında en yüksek dekara ham protein verimi 80 cm. taban suyu seviyesinde (65.43 kg/da.); en az dekara ham protein verimi de 20 cm. taban suyu seviyesinde (50.84 kg/da.) olmuştur.

Farklı taban suyu seviyesinde yetiştirilen gazalboynuzunun üç yıllık ortalamalara göre dekara ham protein verimleri çizelge: 13a'da, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları çizelge: 13b'de gösterilmiştir. Bu çizelgelerdeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen gazalboynuzunun dekara ham protein verimlerinde yılların etki-

si çok önemli bulunmuştur. Nitekim 1., 2. ve 3 cü biçimlerin yıllar için hesaplanan Asgari Önemli Farkları sırası ile 3.20, 4.08 ve 2.90'dır. Bu değerlerle biçimlerin yıllık " $\bar{X}$ " ortalamaları mukayese edildiğinde farklı yıllardaki aynı biçimler farklı gruplar oluşturmıştır.

Çizelge: 13b- Farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun dekara ham protein verimlerinin üç yıllık ortalamalarına göre analiz varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D. | K.O      | F                    |
|----------------------|----------|------|----------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2    | 4476.46  | 124.26 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2    | 11312.93 | 193.70 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 1    | 274.78   | 9.50 <sup>xx</sup>   |
| Taban suyu           | 1        | 6    | 294.33   | 8.17 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6    | 761.51   | 13.03 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6    | 348.15   | 12.04 <sup>xx</sup>  |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12   | 298.20   | 8.27 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 12   | 111.56   | 1.91                 |
|                      | 3        | 6    | 79.40    | 2.74 <sup>x</sup>    |
| Hata                 | 1        | 63   | 36.02    | CV% 9.20             |
|                      | 2        | 63   | 58.40    | CV%15.39             |
|                      | 3        | 42   | 28.91    | CV%11.90             |

Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun dekara ham protein verimleri 1., 2. ve 3 cü biçimlerde sırasıyla 68.74-57.22 kg., 56.98-38.62 kg. ve 51.16-36.31 kg. arasında değişmiştir. Bu biçimler için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 6.50, 8.20 ve 7.25 kg/da. dir. Bu A.Ö.F. değerleri ile farklı taban suyu seviyelerindeki dekara ham protein verimleri tartışıldığında her üç biçimde de taban suyunun dekara ham protein verimlerini çok önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Üç yıllık ortalamaların genel değerlendirilmesinde farklı taban suyu seviyelerinde en fazla dekara ham protein verimleri taban suyu seviyesi 60 cm. olduğu zaman en az verim ise 120 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır (Çizelge: 13a ve 13b). Yıl x taban suyu interaksyonları 1 ci biçimlerde % 1 ihtimal sınırları içinde çok önemli, 2 ci biçimlerde önemsiz, 3 cü biçimlerde % 5 ihtimal sınırları

içinde önemli olmuştur. Yıl x taban suyu için hesaplanan Asgari Önemli Fark değerleri 1 ci biçim için 8.51 kg/da. 3 cü biçim için 7.68 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değerler ile bir taban suyu seviyesinin dekara ham protein verimini değişik yıllarda tartışıldığında farklı gruplar oluşturduğu saptanmıştır.

D- Yüksek çayır yumağı (Festuca arundinacea Shreb.)

a. Farklı taban suyu seviyelerinin yüksek çayır yumağının kuru ot verimine etkisi

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının 1977, 1978 ve 1979 yıllarındaki biçimlere göre ve toplam ortalamalara göre dekara kuru ot verimleri ve bu verilerden istatistik analiz neticesinde saptanan biçim ortalamaları " $\bar{X}$ ", Asgari Önemli Fark "A.Ö.F." ve "F" değerleri Çizelge: 14a da gösterilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi farklı taban suyu seviyeleri yüksek çayır yumağının dekara kuru ot verimlerini bütün biçimlerde istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde etkilemiştir.

Dikim yılı 1977'de farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının ortalama dekara kuru ot verimleri 1 ci biçimde 447.2-322.7 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemde; en az verimde taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemde elde edilmiştir. Asgari Önemli Fark= 60.2 kg/da. göre taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerle taban suyu 20, 40, 60 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemler arasında dekara kuru ot verimleri yönünden çok önemli fark olduğu saptanmıştır. Bu yılın ikinci biçiminde en yüksek dekara kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemde 250.2 kg/da. alınmış, bunu sırasıyla 40, 60, 20, 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin verimleri takip etmiştir. Bu işlemler arasında önemli fark yoktur. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 66.4 kg/da.'dır. Bu işlemlerle dekara en az kuru ot verimi saptanan 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde çok önemli fark bulunmuştur. Bu yılın farklı taban suyu seviyelerindeki dekara toplam kuru ot verimleri 697.4-469.8 kg/da. arasında değişmiştir. A.Ö.F= 83.3 kg/da. olarak saptanmıştır. Bu değerlere göre üstten sulama uygulanan işlemler ve 40, 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen bu işlemlerle taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur.

Çizelge:14a - Yüksek çayır yumağının değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde ortalama kuru ot verimleri (kg/da).

| Taban suyu                     | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Toplam              |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1977                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 392.4 abc           | 219.7 a             | -                   | 612.1 bc            |
| 40 cm.                         | 402.8 abc           | 247.2 a             | -                   | 650.0 ab            |
| 60 cm.                         | 418.3 ab            | 242.2 a             | -                   | 660.5 ab            |
| 80 cm.                         | 354.9 cd            | 201.7 ab            | -                   | 556.7 cd            |
| 100 cm.                        | 359.6 bcd           | 148.4 b             | -                   | 508.0 de            |
| 120 cm.                        | 322.7 d             | 147.1 b             | -                   | 469.8 e             |
| Üsten su                       | 447.2 a             | 250.2 a             | -                   | 697.4 a             |
| $\bar{X}$                      | 385.4               | 208.1               | -                   | 593.5               |
| A.Ö.F.                         | 60.2                | 66.4                | -                   | 83.3                |
| F değerleri                    | 7.86 <sup>xx</sup>  | 6.95 <sup>xx</sup>  | -                   | 14.77 <sup>xx</sup> |
| 1978                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 876.6 abc           | 255.6 bc            | 194.6 bcd           | 1326.8 cd           |
| 40 cm.                         | 960.0 a             | 316.3 abc           | 251.2 ab            | 1527.5 ab           |
| 60 cm.                         | 956.3 a             | 328.7 ab            | 306.8 a             | 1591.8 a            |
| 80 cm.                         | 863.1 abc           | 319.0 abc           | 210.2 bcd           | 1392.3 bc           |
| 100 cm.                        | 809.3 bc            | 248.5 bc            | 177.8 cd            | 1235.6 de           |
| 120 cm.                        | 755.9 c             | 216.4 c             | 149.2 d             | 1121.5 e            |
| Üsten su                       | 910.3 ab            | 408.3 a             | 240.4 abc           | 1559.0 a            |
| $\bar{X}$                      | 875.9               | 299.0               | 218.6               | 1393.5              |
| A.Ö.F.                         | 132.4               | 107.0               | 68.4                | 149.9               |
| F değerleri                    | 5.14 <sup>xx</sup>  | 5.29 <sup>xx</sup>  | 9.40 <sup>xx</sup>  | 23.86 <sup>xx</sup> |
| 1979                           |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 800.0 b             | 385.4 ab            | 261.7 bc            | 1447.1 cd           |
| 40 cm.                         | 914.0 a             | 423.1 a             | 281.2 bc            | 1618.3 ab           |
| 60 cm.                         | 937.2 a             | 421.0 a             | 369.9 a             | 1728.1 a            |
| 80 cm.                         | 964.7 a             | 334.4 bc            | 256.7 b             | 1555.8 bc           |
| 100 cm.                        | 824.9 b             | 306.1 c             | 237.8 c             | 1368.8 d            |
| 120 cm.                        | 839.1 b             | 264.3 c             | 231.5 c             | 1334.9 d            |
| Üsten su                       | 920.6 a             | 421.3 a             | 300.6 b             | 1642.5 ab           |
| $\bar{X}$                      | 885.8               | 365.1               | 277.0               | 1527.9              |
| A.Ö.F.                         | 73.0                | 74.3                | 55.5                | 118.1               |
| F değerleri                    | 11.88 <sup>xx</sup> | 11.95 <sup>xx</sup> | 11.63 <sup>xx</sup> | 30.51 <sup>xx</sup> |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                         | 689.7 bc            | 286.9 bc            | 228.2 cd            | 1128.7 b            |
| 40 cm.                         | 758.9 a             | 328.8 abc           | 266.2 bc            | 1265.2 a            |
| 60 cm.                         | 770.6 a             | 330.6 ab            | 338.4 a             | 1326.8 a            |
| 80 cm.                         | 727.6 ab            | 285.0 c             | 233.5 b             | 1168.3 b            |
| 100 cm.                        | 664.6 c             | 234.3 d             | 207.8 d             | 1037.4 c            |
| 120 cm.                        | 639.3 c             | 209.3 d             | 190.3 d             | 975.4 c             |
| Üsten su                       | 759.4 a             | 359.9 a             | 270.5 b             | 1299.6 a            |
| $\bar{X}$                      | 715.7               | 290.7               | 247.8               | 1171.6              |
| A.Ö.F.                         | 50.9                | 45.7                | 41.9                | 65.1                |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

İlk biçim yılı 1978 de farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının ortalama kuru ot verimleri 960.0-755.9 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden elde edilmiş, bunu taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlem ve üstten sulama uygulanan işlemin verimleri takip etmiştir. En az kuru ot verimleri ise 100 ve 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden elde edilmiştir. Birinci biçim için saptanan A.Ö.F= 132.4 kg/da. göre taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerle taban suyu seviyesi 40 ve 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde en yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemde 408.3 kg/da. olarak saptanmıştır. En az verim de 120 cm. taban suyu seviyesindeki işlemde saptanmıştır. Asgari Önemli Fark 107.0 kg/da. göre üstten sulama uygulanan işlemle taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Üçüncü biçimde en yüksek kuru ot verimi 60 cm. taban suyu seviyesindeki işlemde 306.8 kg/da. elde edilmiştir. A.Ö.F= 68.4 kg/da. göre taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasında çok önemli fark olduğu saptanmıştır. İlk biçim yılının farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının toplam dekara ortalama ot verimleri 1591.8-1121.5 kg/da. arasında değişmektedir. En yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemde alınmış, bunu 1559.0 kg/da. la üstten sulama uygulanan işlem takip etmiştir. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok/önemli olduğu saptanmıştır. Bu biçim yılının kuru ot verimi için hesaplanan A.Ö.F= 149.9 kg/da.'dır.

İkinci biçim yılı 1979 da farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının 1 ci biçimde dekara ortalama kuru ot verimleri 964.7-800.0 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim taban suyu seviyesi 80 cm. olan işlemde, en az verim de taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemde alınmıştır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 73.0 kg/da. göre taban suyu seviyesi 40, 60 ve 80 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemin dekara kuru ot verimleri arasında önemli fark olmamasına rağmen bu işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara kuru ot verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. İkinci biçimde en yüksek dekara kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40, 60 cm. olan işlemler ve

üsten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır. Bu işlemlerin verimleri hemen hemen aynı olmuştur. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 74.3 kg/da.'dır. Üçüncü biçimde dekara kuru ot verimi 369.9-231.5 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 55.5 kg/da. göre en yüksek dekara kuru ot verimi taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlem ile taban suyu seviyesi 20, 40, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üsten sulama uygulanan işlemin kuru ot verimleri arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. İkinci biçim yılının farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama dekara ot verimleri 1728.1-1334.9 kg/da. arasında değişmiştir. Bu toplam verim için saptanan A.Ö.F= 118.1 kg/da. olup en yüksek kuru ot verimi veren taban suyu seviyesi 60 cm.'lik işlemle, taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli (% 1 seviyesinde) bulunmuştur.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının 1977, 1978 ve 1979 yıllarına ait üç yıllık ortalama kuru ot verimleri çizelge: 14a da ve bu ortalamaya ait varyans analiz sonuçları çizelge: 14b de gösterilmiştir. Bu çizelgelerin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının dekara kuru ot verimine gerek biçimlerin verimlerinde gerekse yıllık toplam verimlerde yılların etkisi çok önemli olmuştur. Nitekim 1. 2. 3 ü biçimlerin kuru ot verimleri ve toplam kuru ot verimlerinin yıllar için hesaplanan Asgari Önemli Farklar sırasıyla 25.0, 22.5, 16.6 ve 32.1 kg/da. olarak saptanmıştır. bu değerlerle çizelge: 14a'daki her biçime ait " $\bar{X}$ " değerler tartışıldığında yıllara göre " $\bar{X}$ " ları ayrı ayrı gruplar teşkil etmiştir.

Üç yıllık ortalamalara göre yüksek çayır yumağının dekara kuru ot verimlerini taban suyu seviyeleri her üç biçimde de çok önemli (% 1 seviyesinde) etkilemiştir. Birinci biçimlerin ortalamalarında dekara kuru ot verimleri 770.6-639.3 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimleri 60 ve 40 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerden ve üsten sulama uygulanan işlemde elde edilmiştir. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 50.9 olarak saptanmıştır.

Çizelge: 14b- Yüksek çayır yumağının üç yıllık ortalama kuru ot verimlerinin biçimlere ve toplamlara ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O         | F                     |
|----------------------|----------|-----|-------------|-----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 2.327339.90 | 1055.49 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 177399.32   | 99.68 <sup>xx</sup>   |
|                      | 3        | 1   | 47876.34    | 49.49 <sup>xx</sup>   |
|                      | Toplam   | 2   | 7.267470.95 | 2014.68 <sup>xx</sup> |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 37439.57    | 16.97 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6   | 34595.75    | 19.44 <sup>xx</sup>   |
|                      | 3        | 6   | 19279.38    | 19.93 <sup>xx</sup>   |
|                      | Toplam   | 6   | 235088.26   | 65.17 <sup>xx</sup>   |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 4011.76     | 1.81                  |
|                      | 2        | 12  | 2358.18     | 1.32                  |
|                      | 3        | 6   | 661.70      | 0.68                  |
|                      | Toplam   | 12  | 15274.18    | 4.23 <sup>xx</sup>    |
| Hata                 | 1        | 63  | 2205.16     | CV% 6.53              |
|                      | 2        | 63  | 1779.65     | CV%14.42              |
|                      | 3        | 42  | 967.29      | CV%12.54              |
|                      | Toplam   | 63  | 3607.25     | CV% 5.11              |

Üç yıllık ikinci biçim ortalamaları 359.9-209.3 kg/da. arasında değişmektedir. Bu biçimde en az kuru ot verimi 100 ve 120 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerden alınmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40, 60 ve 80 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemin kuru ot verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 45.7 kg/da. dır. Üçüncü biçim dekara kuru ot verimleri 338.4-190.3 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 41.9 kg/da. göre en yüksek kuru ot verimi alınan 60 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerle diğer işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Toplamların üç yıllık ortalamalarına göre farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının dekara ortalama kuru ot verimleri 1326.8-975.4 kg/da. arasında değişmiştir. Bu yüksek kuru ot verimi sırasıyla 60 ve 40 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır. A.Ö.F= 65.1 kg/da. göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olduğu saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalara göre yıl x taban suyu interaksionları biçimlerde önemli olmamış, fakat toplamlarda % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Bu interaksion için saptanan A.Ö.F= 84.9 kg/da.'dır. Nitekim ayrı ayrı yıllardaki aynı taban sularının verimlerini bu A.Ö.F. değerleri ile tartıştığımızda farklı gruplar teşkil ettiği saptanmıştır.

a- Farklı taban suyu seviyelerinin yüksek çayır yumağının % ham protein oranlarına etkisi.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının yıllara, biçimlere ve üç yıllık ortalamalara ait ortalama % ham protein oranları ve bu oranlara ait ortalamalar ( $\bar{X}$ ), Asgari Önemli Farklar (A.Ö.F.) ve "F" değerleri Çizelge: 15a'da gösterilmiştir. Bu çizelgedeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi taban suyu seviyeleri yüksek çayır yumağının % ham protein oranlarını % 1 seviyesinde çok önemli etkilemiştir.

Dikim yılı 1977'de birinci biçimde yüksek çayır yumağının % ham protein oranları % 9.53-11.88 arasında değişmiştir. Bu oranlar için saptanan A.Ö.F= 1.23.e göre 120 cm. taban suyu seviyesindeki işlemde saptanan % ham protein oranları ile taban suyu seviyeleri 20, 40, 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde yüksek çayır yumağının % ham protein oranları % 10.63-13.42 arasında değişmiştir. Bu biçime ait A.Ö.F= 1.45 göre en az % ham protein oranı saptanan taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemle, taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasında çok önemli fark olduğu saptanmıştır. Bu yılın genel ortalamasında ise % ham protein oranları % 10.08-12.65 arasında değişmiştir. Taban suyu seviyesi yükseldikçe % ham protein oranı azalmıştır.

İlk biçim yılı 1978 de farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının % ham protein oranları birinci biçimde % 9.11-11.93 ikinci biçimde % 10.90-12.56 arasında değişmiştir. Bu biçimler için saptanan A.Ö.F.'lar sırasıyla 1.51 ve 1.18 göre her iki biçimde de taban suyu seviyesi 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Fakat bu işlemlerle en az % ham protein oranına sahip 20 cm. taban suyu seviyeli işlem arasındaki fark % 1 sevi-

Çizelge: 15a- Yüksek çayır yumağının değişik taban suyu seviyeli  
büz denemesinde % ham protein oranları

| Taban suyu                     | 1.Biçim            | 2.Biçim            | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1977                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 9.53 c             | 10.63 d            | -                   | 10.08           |
| 40 cm.                         | 10.01 bc           | 11.33 cd           | -                   | 10.67           |
| 60 cm.                         | 9.60 c             | 11.96 bcd          | -                   | 10.78           |
| 80 cm.                         | 10.69 abc          | 13.11 ab           | -                   | 11.90           |
| 100 cm.                        | 11.14 ab           | 13.25 ab           | -                   | 12.19           |
| 120 cm.                        | 11.88 a            | 13.42 a            | -                   | 12.65           |
| Üsten su                       | 9.85 c             | 12.49 abc          | -                   | 11.17           |
| $\bar{X}$                      | 10.39              | 12.31              | -                   | 11.35           |
| A.Ö.F.                         | 1.23               | 1.45               | -                   | -               |
| F değerleri                    | 8.66 <sup>xx</sup> | 6.26 <sup>xx</sup> | -                   | -               |
| 1978                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 9.11 c             | 10.90 c            | 11.36 c             | 10.46           |
| 40 cm.                         | 9.83 bc            | 11.32 bc           | 11.14 c             | 10.76           |
| 60 cm.                         | 11.51 a            | 11.63 abc          | 13.37 b             | 12.17           |
| 80 cm.                         | 10.86 ab           | 12.56 a            | 14.51 ab            | 12.64           |
| 100 cm.                        | 11.93 a            | 12.31 ab           | 14.41 ab            | 12.88           |
| 120 cm.                        | 11.85 a            | 12.46 ab           | 16.09 a             | 13.47           |
| Üsten su                       | 10.99 ab           | 11.85 abc          | 13.37 b             | 12.07           |
| $\bar{X}$                      | 10.86              | 11.86              | 13.46               | 12.06           |
| A.Ö.F.                         | 1.51               | 1.18               | 1.76                | -               |
| F değerleri                    | 7.80 <sup>xx</sup> | 5.64 <sup>xx</sup> | 11.42 <sup>xx</sup> | -               |
| 1979                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 8.90 c             | 10.33 c            | 11.00 c             | 10.07           |
| 40 cm.                         | 9.15 c             | 10.22 c            | 12.44 b             | 10.60           |
| 60 cm.                         | 9.51 bc            | 10.86 bc           | 12.84 b             | 11.07           |
| 80 cm.                         | 10.80 a            | 12.25 ab           | 13.47 ab            | 12.17           |
| 100 cm.                        | 10.67 ab           | 12.25 ab           | 14.29 a             | 12.40           |
| 120 cm.                        | 10.96 a            | 12.48 a            | 14.45 a             | 12.63           |
| Üsten su                       | 9.77 abc           | 11.60 abc          | 13.32 ab            | 11.56           |
| $\bar{X}$                      | 9.97               | 11.43              | 13.12               | 11.50           |
| A.Ö.F.                         | 1.21               | 1.40               | 1.17                | -               |
| F değerleri                    | 7.63 <sup>xx</sup> | 5.85 <sup>xx</sup> | 30.43 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 9.18 d             | 10.62 e            | 11.18 d             | 10.20           |
| 40 cm.                         | 9.66 cd            | 10.96 de           | 11.79 d             | 10.68           |
| 60 cm.                         | 10.21 bc           | 11.48 od           | 13.10 c             | 11.34           |
| 80 cm.                         | 10.78 b            | 12.64 ab           | 13.99 bc            | 12.24           |
| 100 cm.                        | 11.25 a            | 12.60 ab           | 14.35 ab            | 12.49           |
| 120 cm.                        | 11.56 a            | 12.78 a            | 15.27 a             | 12.92           |
| Üsten su                       | 10.20 bc           | 11.98 bc           | 13.34 bc            | 11.60           |
| $\bar{X}$                      | 10.40              | 11.87              | 13.29               | 11.64           |
| A.Ö.F.                         | 0.72               | 0.73               | 1.02                | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

yesinde önemlidir. Bu yılın üçüncü biçiminde ise 20 ve 40 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerin % ham protein oranları ile taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki farkın çok önemli olduğu saptanmıştır. Bu biçimde % ham protein oranları % 11.14-16.09 arasında değişmiştir. Yıllık genel ortalama ise en az % ham protein oranı 20 cm. en çok % ham protein oranı ise 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır.

İkinci biçim yılı 1979 da farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının % ham protein oranları 1., 2. ve 3 cü biçimlerde sırası ile % 8.90-10.96, % 10.22-12.48 ve % 11.00-14.45 arasında değişmiştir. Her üç biçimde de taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu biçimler için saptanan A.Ö.F.'lar sırasıyla 1.21, 1.40 ve 1.17 olarak saptanmıştır. İkinci biçim yılının genel ortalaması da farklı taban suyu seviyelerindeki ham protein oranları % 10.07-12.63 arasında değişmiştir. Taban suyu derinleştikçe % ham protein oranı artmıştır.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağı otunun üç yıllık ortalamalara göre % ham protein oranları çizelge: 15a'da ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları çizelge: 15b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 15b- Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının % ham protein oranının yıllık ortalamalara göre varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O   | F                   |
|----------------------|----------|-----|-------|---------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 10.07 | 22.86 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 4.35  | 9.52 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 1   | 5.54  | 9.69 <sup>xx</sup>  |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 10.05 | 22.80 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 6   | 8.50  | 18.59 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 6   | 18.74 | 32.78 <sup>xx</sup> |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 0.26  | 0.61                |
|                      | 2        | 12  | 0.36  | 0.79                |
|                      | 3        | 6   | 0.87  | 1.52                |
| Hata                 | 1        | 63  | 0.44  | CV% 6.51            |
|                      | 2        | 63  | 0.45  | CV% 5.69            |
|                      | 3        | 42  | 0.57  | CV% 5.29            |

Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının % ham protein oranlarına yılların etkisi % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. 1., 2. ve 3 cü biçimlerde yıllar arası için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 0.35, 0.36 ve 0.41'dir. Bu A.Ö.F. değerleri ile biçimlerin " $\bar{X}$ " ortalama değerleri tartışıldığında ayrı ayrı gruplar oluşturmıştır. Bu da değişik yılların aynı biçim dönemindeki yüksek çayır yumağı otunun % ham protein oranlarını farklı etkilediğini göstermektedir (Çizelge: 15a ve 15b).

Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının % ham protein verimleri 1., 2. ve 3 cü biçimlerde sırasıyla % 9.18-11.56, % 10.62-12.78 ve % 11.18-15.17 arasında değişmiştir. Bu biçimler için saptanan Asgari Önemli Farklar ise yine sırasıyla 0.72, 0.73 ve 1.02 dir. Bu A.Ö.F. değerleri ile farklı taban suyu seviyelerindeki % ham protein oranları tartışıldığında, taban suyu seviyesinin yüksek çayır yumağının % ham protein oranını (% 1 seviyesinde) çok önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Üç yıllık genel ortalama da farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının % ham protein oranları % 10.20-12.90 arasında değişmiş olup taban suyu seviyesi azaldıkça % ham protein oranı artmıştır (Çizelge: 15a). Biçimlerde yıl x taban suyu interaksyonları önemsiz olmuştur (Çizelge: 15b).

c- Yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimine  
farklı taban suyu seviyelerinin etkisi

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanan yüksek çayır yumağının biçimlere ve üç yıllık ortalamalara ait dekara ham protein verimleri ve bu verimlere ait istatistiki analiz neticesinde saptanan biçimlere göre yıllık " $\bar{X}$ " ortalamalar, Asgari Önemli Farklar (A.Ö.F.) ve "F" değerleri çizelge: 16a'da gösterilmiştir. Bu çizelgelerdeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimine biçimlerdeki etkisi yıllara göre farklı olmuştur.

Dikim yılı 1977 de yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimlerine farklı taban suyu seviyelerinin etkisi, birinci biçimde önemsiz ikinci biçimde % 5 seviyesinde önemli olmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde yüksek çayır yumağının farklı taban suyu seviyelerinde dekara ortalama ham protein verimleri 31.75-19.75 kg/da. arasında değişmiştir. En az dekara ham protein verimi sağlayan taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. dir. Bu işlemlerle taban

Çizelge: 16a - Yüksek çayır yumağının değişik taban suyu seviyeli  
büz denemesinde dekara protein verimleri (kg/da).

| Taban suyu                     | 1.Biçim            | 2.Biçim            | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1977                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 37.39              | 23.35 bc           | -                   | 30.37           |
| 40 cm.                         | 40.32              | 28.00 ab           | -                   | 34.16           |
| 60 cm.                         | 40.15              | 28.97 ab           | -                   | 34.56           |
| 80 cm.                         | 37.94              | 26.45 ab           | -                   | 32.19           |
| 100 cm.                        | 40.06              | 19.66 c            | -                   | 29.86           |
| 120 cm.                        | 38.34              | 19.75 c            | -                   | 29.04           |
| Üsten su                       | 41.09              | 31.25 a            | -                   | 36.17           |
| $\bar{X}$                      | 39.33              | 25.35              | -                   | 32.34           |
| A.Ö.F.                         | 12.17              | 6.40               | -                   | -               |
| F değerleri                    | 1.50               | 3.48 <sup>x</sup>  | -                   | -               |
| 1978                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 79.85 d            | 27.89 b            | 22.11 b             | 43.28           |
| 40 cm.                         | 94.36 bc           | 35.80 ab           | 27.98 b             | 52.71           |
| 60 cm.                         | 110.07 a           | 38.22 ab           | 41.05 a             | 63.11           |
| 80 cm.                         | 93.73 bc           | 40.07 ab           | 30.49 ab            | 54.73           |
| 100 cm.                        | 96.55 bc           | 30.58 bc           | 25.62 b             | 50.92           |
| 120 cm.                        | 89.58 c            | 26.97 c            | 23.99 b             | 46.85           |
| Üsten su                       | 100.04 b           | 47.38 a            | 32.13 ab            | 59.85           |
| $\bar{X}$                      | 94.88              | 35.27              | 29.05               | 53.06           |
| A.Ö.F.                         | 7.83               | 12.79              | 12.32               | -               |
| F değerleri                    | 4.76 <sup>xx</sup> | 4.32 <sup>xx</sup> | 5.13 <sup>xx</sup>  | -               |
| 1979                           |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 71.20 c            | 39.81 ab           | 28.78 c             | 46.60           |
| 40 cm.                         | 83.63 b            | 43.24 ab           | 34.97 b             | 53.95           |
| 60 cm.                         | 89.12 b            | 43.19 ab           | 47.50 a             | 59.94           |
| 80 cm.                         | 104.18 a           | 40.95 ab           | 34.58 b             | 59.90           |
| 100 cm.                        | 88.01 b            | 37.50 bc           | 33.97 b             | 53.16           |
| 120 cm.                        | 91.96 b            | 32.98 c            | 33.45 b             | 52.80           |
| Üsten su                       | 89.93 b            | 48.86 a            | 40.04 ab            | 59.61           |
| $\bar{X}$                      | 88.29              | 40.93              | 36.18               | 55.14           |
| A.Ö.F.                         | 11.19              | 9.56               | 8.35                | -               |
| F değerleri                    | 3.53 <sup>x</sup>  | 6.14 <sup>xx</sup> | 10.95 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları /1 |                    |                    |                     |                 |
| 20 cm.                         | 62.81 b            | 30.35 bc           | 25.44 c             | 40.08           |
| 40 cm.                         | 72.79 a            | 35.63 ab           | 31.47 bc            | 46.94           |
| 60 cm.                         | 79.78 a            | 36.79 a            | 44.27 a             | 52.54           |
| 80 cm.                         | 78.62 a            | 35.82 ab           | 32.54 bc            | 48.94           |
| 100 cm.                        | 74.87 a            | 29.24 c            | 29.79 bc            | 44.65           |
| 120 cm.                        | 73.29 a            | 26.56 c            | 28.72 c             | 42.90           |
| Üsten su                       | 77.02 a            | 39.16 a            | 36.09 ab            | 51.88           |
| $\bar{X}$                      | 74.18              | 33.37              | 32.62               | 46.85           |
| A.Ö.F.                         | 7.45               | 5.69               | 7.09                | -               |

1/ Yıllar arası üçüncü biçim ortalamaları son iki yıllık verilerin ortalaması olarak alınmıştır.

suyu seviyesi 40, 60 ve 80 cm. işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasında % 5 seviyesinde önemli fark saptanmıştır. Bu yılın genel ortalamasında farklı taban suyu seviyelerindeki dekara ham protein verimleri 36.17-29.04 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemlerde en az verim 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde saptanmıştır.

İlk biçim yılında yüksek çayır yumağının dekara ham protein oranlarına farklı taban suyu seviyelerinin etkisi her üç biçimde de % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur (Çizelge: 16a). Bu yılın birinci biçiminde dekara ham protein verimleri 110.07-79.85 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemde saptanmıştır. A.Ö.F= 7.83 kg/da. göre bu işlemlerle diğer işlemlerin dekara ham protein verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimleri 47.38-26.97 kg. arasında değişmiş, en yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F= 12.79 kg/da. göre bu işlemlerle diğer işlemler arasındaki fark çok önemli olmuştur. Üçüncü biçimde dekara ham protein oranları 41.05-22.11 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek dekara ham protein verimine sahip taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 40, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ham protein verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 12.32 kg/da.'dır. İlk biçim yılının genel ortalaması 63.11-43.28 kg/da. arasında değişmiş, en yüksek dekara ham protein verimi 60 cm., en az verim ise 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır.

İkinci biçim yılı 1978 de yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimlerine farklı taban suyu seviyelerinin etkisi birinci biçimde % 5 seviyesinde önemli, ikinci ve üçüncü biçimlerde % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Birinci biçimde dekara ham protein verimleri 104.18-71.20 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 11.19 kg/da. göre en yüksek verime sahip 80 cm. taban suyu seviyesindeki işlemlerin dekara ham protein verimleri ile diğer işlemlerin verimleri arasındaki fark önemli olmuştur. İkinci biçimde dekara ham protein verimleri 48.86-32.98 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek dekara ham protein verimlerine sahip üstten sulama uygulanan işlemlerle, taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemler arasındaki verim farkı çok önemli, diğer işlemler arasında önemsiz olmuştur. Bu biçim için A.Ö.F=

9.56 olarak saptanmıştır. İkinci biçim yılının genel ortalamasında dekara ham protein verimleri 59.94-46.60<sup>kg.</sup>/arasında değişmiştir. En yüksek verim 60 cm. en az verim 20 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının ham protein verimleri çizelge: 16a'da ve bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları çizelge: 16b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 16b- Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimlerinin üç yıllık ortalamalara göre varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O      | F                    |
|----------------------|----------|-----|----------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 28243.57 | 597.24 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 3093.59  | 112.30 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 1   | 646.65   | 23.37 <sup>xx</sup>  |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 309.55   | 6.54 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 6   | 323.57   | 11.74 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6   | 348.57   | 12.59 <sup>xx</sup>  |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 35.64    | 0.75                 |
|                      | 2        | 12  | 29.71    | 1.07                 |
|                      | 3        | 6   | 36.94    | 1.33                 |
| Hata                 | 1        | 63  | 47.28    | CV% 9.33             |
|                      | 2        | 63  | 27.55    | CV%15.12             |
|                      | 3        | 42  | 27.66    | CV%14.97             |

Üç yıllık ortalamaların varyans analiz sonuçlarında görüldüğü yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimlerine yılların etkisi her üç biçimde de çok önemli olmuştur. 1., 2. ve 3 cü biçimlerde yılların verimlerine ait A.Ö.F. değerleri sırasıyla 3.67, 2.80 ve 2.81 kg/da. olarak saptanmıştır. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları biçimlerin " $\bar{X}$ " ortalamaları tartışıldığında farklı gruplar oluşturduğu görülmüştür (Çizelge: 16a ve 16b).

Üç yıllık ortalamalar varyans analizlerine göre farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimlerine her üç biçimde de taban suyu seviyelerinin etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge: 16a ve 16b). Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimleri, birinci biçim

ortalamlarında 79.78-62.81 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö. E= 7.45 kg/da. göre en az verime sahip taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerle diğer işlemler arasındaki fark çok önemli olmuştur. İkinci biçimde dekara ham protein verimleri 39.16-26.56<sup>kg.</sup> arasında değişmiş, en yüksek verime sahip taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Üçüncü biçimde farklı taban suyu seviyelerindeki dekara ham protein verimleri 44.27-25.41 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.E= 7.09 kg/da. göre taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerin verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 40, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ham protein verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Genel ortalamada ise farklı taban suyu seviyelerindeki yüksek çayır yumağının dekara ham protein verimleri 52.54-40.08 kg/da. arasında değişmiştir. Taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin dekara ham protein verimleri en fazla ve hemen hemen aynı olmuştur. Taban suyu seviyesi 60 cm. daha aşağı veya daha yukarı olduğu zaman dekara ham protein verimi azalmıştır. Üç yıllık varyans analiz sonuçlarına göre yıl x taban suyu interaksyonları her üç biçimde de önemsiz olmuştur.

E- Domuzayrığı (Dactylis glomerata L.)

a. Farklı taban suyu seviyelerinin domuzayrığının kuru ot verimine etkisi

Farklı taban suyu seviyelerindeki büzlerde yetiştirilen domuzayrığının 1977, 1978 ve 1979 yıllarındaki biçimlere ve toplam ortalamlara göre dekara kuru ot verimleri ve bu verimlerin istatistiki analizi neticesinde saptanan biçimlere ve toplamlara ait; ortalamlar " $\bar{X}$ ", Asgari Önemli Farklar ve "F" değerleri çizelge: 17a da gösterilmiştir. Bu çizelgedeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi farklı taban suyu seviyeleri, domuzayrığının bütün biçimlerde ve toplam kuru ot verimlerinde istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde (çok önemli) etkili olmuştur.

Dikim yılı 1977 de farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının dekara ortalama kuru ot verimleri, 1 ci biçimde 233.8-164.7 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. taban suyu

Çizelge: 17a- Domuz ayrığının değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde dekara kuru ot verimleri (kg/da).

| Taban suyu                  | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Toplam              |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1977                        |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                      | 233.8 a             | 155.8 ab            | 69.6 b              | 459.2 ab            |
| 40 cm.                      | 228.4 a             | 169.9 a             | 70.6 b              | 468.9 ab            |
| 60 cm.                      | 225.5 a             | 148.4 ab            | 64.1 b              | 438.0 b             |
| 80 cm.                      | 206.3 ab            | 126.0 bc            | 60.8 b              | 393.1 c             |
| 100 cm.                     | 190.0 ab            | 106.7 c             | 57.4 b              | 354.1 cd            |
| 120 cm.                     | 164.7 b             | 105.2 c             | 52.5 b              | 322.4 d             |
| Üsten su                    | 225.8 a             | 175.1 a             | 95.1 a              | 496.0 a             |
| $\bar{X}$                   | 210.7               | 141.0               | 67.1                | 418.8               |
| A.Ö.F.                      | 45.6                | 37.6                | 23.1                | 41.8                |
| F değerleri                 | 4.96 <sup>xx</sup>  | 9.35 <sup>xx</sup>  | 5.81 <sup>xx</sup>  | 37.55 <sup>xx</sup> |
| 1978                        |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                      | 417.1 a             | 174.0 b             | 137.7 ab            | 728.8 c             |
| 40 cm.                      | 400.4 a             | 246.1 a             | 158.6 a             | 805.1 ab            |
| 60 cm.                      | 410.8 a             | 190.5 b             | 141.6 ab            | 742.9 bc            |
| 80 cm.                      | 306.4 b             | 159.9 b             | 103.6 bc            | 569.9 d             |
| 100 cm.                     | 272.3 b             | 157.4 b             | 91.7 bc             | 521.4 de            |
| 120 cm.                     | 266.6 b             | 142.1 b             | 76.1 c              | 484.8 e             |
| Üsten su                    | 409.8 a             | 241.4 a             | 185.0 a             | 836.2 a             |
| $\bar{X}$                   | 354.8               | 187.4               | 127.7               | 669.9               |
| A.Ö.F.                      | 66.2                | 50.5                | 54.1                | 71.4                |
| F değerleri                 | 17.73 <sup>xx</sup> | 10.74 <sup>xx</sup> | 8.29 <sup>xx</sup>  | 63.43 <sup>xx</sup> |
| 1979                        |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                      | 329.2 b             | 195.4 bc            | 178.8 ab            | 703.4 c             |
| 40 cm.                      | 378.6 a             | 252.4 a             | 219.6 a             | 850.6 a             |
| 60 cm.                      | 370.1 a             | 245.0 a             | 150.7 bc            | 765.8 b             |
| 80 cm.                      | 368.5 a             | 234.0 ab            | 168.4 ab            | 770.8 b             |
| 100 cm.                     | 370.5 a             | 188.1 c             | 99.5 c              | 658.1 c             |
| 120 cm.                     | 354.4 a             | 166.0 c             | 96.7 c              | 617.1 d             |
| Üsten su                    | 369.8 a             | 247.7 a             | 206.3 ab            | 823.8 ab            |
| $\bar{X}$                   | 363.0               | 218.4               | 160.0               | 741.4               |
| A.Ö.F.                      | 25.2                | 40.9                | 55.8                | 58.9                |
| F değerleri                 | 3.72 <sup>x</sup>   | 11.42 <sup>xx</sup> | 11.92 <sup>xx</sup> | 38.59 <sup>xx</sup> |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları |                     |                     |                     |                     |
| 20 cm.                      | 326.7 a             | 175.1 b             | 128.7 bc            | 630.5 b             |
| 40 cm.                      | 335.8 a             | 222.9 a             | 149.6 ab            | 708.3 a             |
| 60 cm.                      | 335.5 a             | 194.6 b             | 118.8 c             | 648.9 b             |
| 80 cm.                      | 293.7 b             | 173.3 bc            | 110.9 c             | 577.9 c             |
| 100 cm.                     | 277.6 bc            | 150.8 cd            | 82.8 d              | 511.2 d             |
| 120 cm.                     | 261.9 c             | 137.8 d             | 75.1 d              | 474.8 e             |
| Üsten su                    | 335.1 a             | 221.4 a             | 162.1 a             | 718.6 a             |
| $\bar{X}$                   | 309.5               | 182.3               | 118.3               | 610.1               |
| A.Ö.F.                      | 27.3                | 23.5                | 25.4                | 31.8                |

seviyeli işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemde saptanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemin kuru ot verimi arasındaki fark bu biçim için saptanan A.Ö.F= 45.6 kg/da. göre çok önemli olmuştur. 2. ci biçimde dekara ortalama kuru ot verimleri 175.1-105.2 kg/da. arasında değişmiştir. En az verim 100 ve 120 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemlerden alınmış, A.Ö.F= 37.6 kg/da. göre bu işlemlerle; en yüksek verim alınan sırasıyla üstten sulama uygulanan işlemler ve taban suyu seviyeleri 40, 20 ve 60 cm. olan işlemlerin dekara kuru ot verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. 3. cü biçimde ortalama dekara kuru ot verimleri 95.1-52.5 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 23.1 kg/da. göre en yüksek verim sağlayan üstten sulama uygulanan işlemle diğer işlemler arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Yıllık toplam kuru ot verimleri 496.0-322.4 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verimler sırasıyla üstten sulama uygulanan işlem ile taban suyu 40 ve 20 cm. olan işlemlerden alınmıştır. Bu işlemlerin verimleri arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen bu işlemlerle taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri arasında çok önemli fark saptanmıştır.

İlk biçim yılı 1978 de farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının dekara ot verimi 417.1-266.6 arasında değişmiştir. Dekara kuru ot verimi bakımından taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlem arasında fark önemsiz olmasına rağmen taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimi ile yukardaki işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 66.16 kg/da. dır. 2. ci biçimde en yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemde ve üstten sulama uygulanan işlemde saptanmış olup A.Ö.F= 50.49 kg/da. göre bu işlemlerle diğer işlemler arasındaki verim farkı çok önemli olmuştur. 3. cü biçim de farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama dekara kuru ot verimleri 185.0-76.1 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemde ve taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemde alınmıştır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 54.1'e göre bu iki işlemin kuru ot verimi ile taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. İlk biçim yılının toplam dekara kuru ot verimleri 836.2-484.8 kg/da. arasında değişmiştir. A.Ö.F= 71.4 kg/da. göre en yüksek kuru ot verimi sağlanan üstten sulama uygulanan işlemle, taban

suğu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin arasındaki verim farkı % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

İkinci biçim yılı 1979 da farklı taban suğu seviyelerindeki domuzayrığının dekara ortalama kuru ot verimleri 1.ci biçimde 370.1-329.2 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 25.22 kg/da. göre taban suğu seviyesi 40, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin verimleri arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen bu işlemlerle taban suğu seviyesi 20 cm. olan işlemin verimi arasındaki fark çok önemli olmuştur. 2.ci biçimde en yüksek kuru ot verimleri taban suğu seviyesi 40, 60 cm. olan işlemlerden ve üstten sulama uygulanan işlemden alınmıştır. Bu biçim için hesaplanan A.Ö.F= 40.9 kg/da. göre bu işlemlerin kuru ot verimleri ile taban suğu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. 3.cü biçimde dekara kuru ot verimleri 219.6-96.7 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 55.8 kg/da. göre en yüksek kuru ot verimi veren 40 cm. taban suğu seviyesindeki işlemlerle taban suğu seviyesi 60, 100, 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olduğu saptanmıştır. Yıllık toplam kuru ot verimleri 850.6-617.1 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi taban suğu seviyesi 40 cm. olan işlemlerden alınmıştır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 58.9 kg/da. göre taban suğu seviyesi 40 cm. olan işlemlerle taban suğu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur(Çizelge: 17a).

Farklı taban suğu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının 1977, 1978 ve 1979 yıllarına ait üç yıllık ortalamalara göre dekara kuru ot verimleri çizelge: 17a'da ve bu verilere ait varyans analiz sonuçları çizelge: 17b de gösterilmiştir.

Çizelge: 17b'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı taban suğu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının dekara kuru ot verimlerine yılların etkisi % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Yıllar arası 1., 2., 3.cü biçimler ve toplam kuru ot verimleri için saptanan A.Ö.F. değeri sırasıyla 13.5, 11.6, 12.5 ve 15.7 kg/da.dır. Bu değerler ile biçimlere ve toplamalara ait " $\bar{X}$ " değerler münakaşa edildiğinde farklı gruplar oluşturmuştur.

Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suğu seviyeleri domuzayrığının dekara kuru ot verimini bütün biçimlerde ve toplam verimde % 1 sevi-

Çizelge: 17b- Domuzayrığının üç yıllık ortalama kuru ot verimlerinin biçimlere ve toplamalarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O       | F                    |
|----------------------|----------|-----|-----------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 205578.94 | 323.65 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 42390.97  | 90.36 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 2   | 62223.42  | 114.05 <sup>xx</sup> |
|                      | Toplam   | 2   | 790572.07 | 921.42 <sup>xx</sup> |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 15519.36  | 24.43 <sup>xx</sup>  |
|                      | 2        | 6   | 12889.72  | 27.47 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6   | 12322.07  | 22.56 <sup>xx</sup>  |
|                      | Toplam   | 6   | 110622.38 | 128.93 <sup>xx</sup> |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 3762.69   | 5.92 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 12  | 1011.31   | 2.15 <sup>x</sup>    |
|                      | 3        | 12  | 1879.31   | 3.44 <sup>xx</sup>   |
|                      | Toplam   | 12  | 9948.29   | 11.59 <sup>xx</sup>  |
| Hata                 | 1        | 63  | 635.17    | CV% 8.14             |
|                      | 2        | 63  | 469.12    | CV% 11.88            |
|                      | 3        | 63  | 546.41    | CV% 19.76            |
|                      | Toplam   | 63  | 857.99    | CV% 4.81             |

yesinde çok önemli etkilemiştir. Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının dekara kuru ot verimleri 1.ci biçimde 335.8-261.9 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 27.3 kg/da. göre üstten sulama uygulanan işlemin ve taban suyu seviyesi 20, 40, 60 olan işlemlerin kuru ot verimleri arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen bu işlemlerle, taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru ot verimleri bakımından fark çok önemli bulunmuştur. 2.ci biçimde farklı taban suyu seviyelerindeki ortalama kuru ot verimleri dekara 222.9-137.8 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 23.5 kg/da. göre en yüksek kuru ot verimi alınan taban suyu 40 cm. olan işlem ve üstten sulama uygulanan işlemin verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Üçüncü biçimde en yüksek ot verimi (162.1 kg/da) üstten sulama uygulanan işlemlerden alınmıştır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 25.4 kg/da. a göre üstten sulama uygulanan işlemin

verimleri ile taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerindeki toplam kuru ot verimleri 718.6-474.8 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemde ve taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemde sağlanmıştır. Bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge: 17a ve 17b).

Üç yıllık ortalamalarda yıl x taban suyu interaksyonları 1., 3.cü biçimlerde ve toplam verimlerde % 1 seviyesinde önemli, 2 ci biçim ortalamalarında ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge: 17b). 1., 2., 3.cü biçimler ve toplam için hesaplanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 35.6, 30.6, 33.1 ve 41.4 kg/da. dır. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları işlemlerin bir taban suyu seviyesindeki kuru ot verimlerini farklı yıllarda tartışıldığında farklı gruplar teşkil etmiştir. Örneğin 1 ci biçimlerde 20 cm. taban suyu seviyelerindeki ortalama kuru ot verimleri 1977 de 233.8 kg/da., 1978 de 417.1 kg/da., 1979 da 319.2 kg/da. olmuştur. A.Ö.F= 35.6 kg/da. göre ayrı ayrı gruplar oluşturmuştur.

b - Domuzayrığının % ham protein oranlarına  
farklı taban suyu seviyelerinin etkisi

Farklı taban suyu seviyeleri uygulanan yüksek çayır yumağının; yıllara, biçimlere ve üç yıllık ortalamalara ait ortalama % ham protein oranları ve bu ortalamalara ait ortalamalar " $\bar{X}$ ", Asgari Önemli Farklar "A.Ö.F." ve istatistiki analiz neticesinde bulunan "F" değerleri çizelge: 18a da gösterilmiştir. Bu çizelgedeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi bütün biçimlerde taban suyu seviyeleri domuzayrığının % ham protein oranlarını % 1 seviyesinde çok önemli etkilemiştir.

Dikim yılı olan 1977 de farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının % ham protein oranları 1 ci biçimde % 9.65-12.65 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 1.37'ye göre taban suyu seviyesi 60, 80, 100, ve 120 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz, fakat bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemin protein oranı arasındaki fark çok önemli

Çizelge: 18a - Domuz ayrığının değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde % ham protein oranları

| Taban suyu                  | 1.Biçim             | 2.Biçim             | 3.Biçim             | Genel $\bar{X}$ |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1977                        |                     |                     |                     |                 |
| 20 cm.                      | 9.65 c              | 10.37 b             | 12.64 b             | 10.89           |
| 40 cm.                      | 10.82 bc            | 10.41 b             | 12.61 b             | 11.28           |
| 60 cm.                      | 11.41 ab            | 11.81 b             | 14.13 a             | 12.45           |
| 80 cm.                      | 12.09 ab            | 12.75 ab            | 14.91 a             | 13.25           |
| 100 cm.                     | 12.65 a             | 13.06 a             | 15.28 a             | 13.66           |
| 120 cm.                     | 12.42 a             | 13.36 a             | 15.20 a             | 13.66           |
| Üsten su                    | 11.91 ab            | 13.16 a             | 14.17 a             | 13.08           |
| $\bar{X}$                   | 11.56               | 12.13               | 14.13               | 12.61           |
| A.Ö.F.                      | 1.37                | 1.24                | 1.31                | -               |
| F değerleri                 | 12.78 <sup>xx</sup> | 24.28 <sup>xx</sup> | 11.71 <sup>xx</sup> | -               |
| 1978                        |                     |                     |                     |                 |
| 20 cm.                      | 10.58 d             | 11.55 b             | 12.42 c             | 11.52           |
| 40 cm.                      | 11.12 cd            | 12.22 b             | 12.58 bc            | 11.97           |
| 60 cm.                      | 11.39 cd            | 14.70 a             | 14.63 a             | 13.57           |
| 80 cm.                      | 13.27 ab            | 14.37 a             | 14.19 ab            | 13.94           |
| 100 cm.                     | 13.59 a             | 14.65 a             | 14.68 a             | 14.30           |
| 120 cm.                     | 13.71 a             | 14.56 a             | 14.53 a             | 14.26           |
| Üsten su                    | 12.19 bc            | 14.20 a             | 13.99 abc           | 13.46           |
| $\bar{X}$                   | 12.26               | 13.75               | 13.86               | 13.29           |
| A.Ö.F.                      | 1.13                | 1.20                | 1.67                | -               |
| F değerleri                 | 20.56 <sup>xx</sup> | 18.47 <sup>xx</sup> | 6.54 <sup>xx</sup>  | -               |
| 1979                        |                     |                     |                     |                 |
| 20 cm.                      | 8.20 d              | 10.48 c             | 11.75 c             | 10.14           |
| 40 cm.                      | 9.34 cd             | 11.50 c             | 11.95 c             | 10.93           |
| 60 cm.                      | 9.89 c              | 13.44 b             | 13.34 b             | 12.22           |
| 80 cm.                      | 11.46 ab            | 13.81 ab            | 13.97 ab            | 13.08           |
| 100 cm.                     | 11.47 ab            | 14.89 a             | 13.43 ab            | 13.26           |
| 120 cm.                     | 12.09 a             | 15.12 a             | 14.95 a             | 14.05           |
| Üsten su                    | 10.41 bc            | 14.06 ab            | 13.92 ab            | 12.80           |
| $\bar{X}$                   | 10.40               | 13.32               | 13.33               | 12.35           |
| A.Ö.F.                      | 1.37                | 1.41                | 1.19                | -               |
| F değerleri                 | 16.07 <sup>xx</sup> | 20.31 <sup>xx</sup> | 16.60 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları |                     |                     |                     |                 |
| 20 cm.                      | 9.48 d              | 10.80 c             | 12.27 c             | 10.85           |
| 40 cm.                      | 10.43 c             | 11.38 c             | 12.38 c             | 11.39           |
| 60 cm.                      | 10.90 bc            | 13.32 b             | 14.03 b             | 12.75           |
| 80 cm.                      | 12.27 a             | 13.64 ab            | 14.36 ab            | 13.42           |
| 100 cm.                     | 12.57 a             | 14.20 a             | 14.46 ab            | 13.74           |
| 120 cm.                     | 12.74 a             | 14.35 a             | 14.94 a             | 13.99           |
| Üsten su                    | 11.50 b             | 13.81 ab            | 14.03 b             | 13.11           |
| $\bar{X}$                   | 11.41               | 13.07               | 13.78               | 12.75           |
| A.Ö.F.                      | 0.70                | 0.70                | 0.76                | -               |

olmuştur. İkinci biçimde domuzayrığının % ham protein oranları % 10.37-13.36 arasında değişmiştir. En yüksek oranlara sahip taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemler ile üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Fakat bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. İkinci biçim için saptanan A.Ö.F= 1.24'dür. Bu yılın üçüncü biçimi için saptanan A.Ö.F= 1.31'e göre taban suyu seviyesi 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz, fakat bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerle<sup>rin</sup> % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Yıllık genel ortalama da ise farklı taban suyu seviyelerindeki % ham protein oranları % 10.89-13.66 arasında değişmiştir. Taban suyu seviyesi derinleştikçe domuzayrığının % ham protein oranı artmıştır.

İlk biçim yılı 1978 de birinci biçimde farklı taban suyu seviyelerindeki domuzayrığının % ham protein oranları % 10.58-13.71 arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 1.13'e göre en yüksek oranlara sahip taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın ikinci biçiminde taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerle, diğer işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu biçimde saptanan A.Ö.F= 1.20 ve % ham protein oranları % 11.55-14.70 arasında değişmiştir. Üçüncü biçimde en yüksek % ham protein oranları taban suyu seviyesi 60, 100 ve 120 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. A.Ö.F= 1.67 göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Yıllık genel ortalama da % ham protein oranları % 11.52-14.30 arasında değişmiş en yüksek oran 100 ve 120 cm., en az da 20 ve 40 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır (Çizelge: 18a).

İkinci biçim yılında (1979) farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının % ham protein oranları % 8.20 -12.09 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranına sahip taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemle taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 1.37'dir. Bu yılın ikinci ve üçüncü biçimlerinde %

ham protein oranları sırasıyla % 10.48-15.12 ve % 11.75-14.95 arasında değişmiştir. Bu biçimler için A.Ö.F. değerleri sırasıyla 1.14 ve 1.19 olarak saptanmıştır. Bu değerlere göre ikinci biçimde taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. üçüncü biçimde 120 cm. olan işlemin ham protein oranları ile taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Bu yılın genel ortalaması % 10.14-14.05 arasında değişmiş olup geçmiş yıllarda olduğu gibi taban suyu seviyesi derinleştikçe % ham protein oranı artmıştır.

Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının üç yıllık biçim ortalamalarına göre % ham protein oranları çizelge: 18a'da ve bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları çizelge: 18b'de gösterilmiştir.

Çizelge: 18b- Domuzayrığının üç yıllık ortalamalara göre % ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O   | F                   |
|----------------------|----------|-----|-------|---------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 25.16 | 59.65 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 2   | 5.01  | 11.94 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 2   | 3.34  | 6.75 <sup>xx</sup>  |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 19.66 | 46.61 <sup>xx</sup> |
|                      | 2        | 6   | 25.49 | 60.74 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 6   | 14.88 | 30.06 <sup>xx</sup> |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 0.28  | 0.67                |
|                      | 2        | 12  | 0.47  | 1.13                |
|                      | 3        | 12  | 0.31  | 0.64                |
| Hata                 | 1        | 63  | 0.42  | CV% 5.66            |
|                      | 2        | 63  | 0.41  | CV% 4.80            |
|                      | 3        | 63  | 0.49  | CV% 5.07            |

Üç yıllık ortalamaların varyans analiz sonuçlarından anlaşılabacağı gibi farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının % ham protein oranına yılların etkisi % 1 seviyesinde çok önemli olmuştur. Yıllar arası 1., 2. ve 3.cü biçimler için saptanan A.Ö.F. değerleri sırasıyla 0.35, 0.34 ve 0.39 olarak saptanmıştır. Bu değerlerle ait olduğu biçimlerin " $\bar{X}$ " ları ile tartıştığımızda bütün " $\bar{X}$ " farklı gruplar oluşturmuştur.

Üç yıllık ortalamalarda domuzayrığının % ham protein oranlarına taban suyu seviyesinin etkisi bütün biçimlerde çok önemli olmuştur (Çizelge: 18a ve 18b). Üç yıllık ortalamalarda domuzayrığının % ham protein oranları 1., 2. ve 3. cü biçimlerde sırasıyla % 9.48-12.74, %10.80-14.35 ve % 12.27-14.94 arasında değişmiştir. Bu biçimler için saptanan "A.Ö.F." değerleri yukardaki sıraya göre 0.70, 0.70 ve 0.76'dır. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları biçimler tartışıldığı zaman birinci biçimde taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları ile taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Aynı şekilde ikinci biçimde taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemler ile taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Üçüncü biçimde en yüksek ham protein oranına sahip taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemle, taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 olan işlemler ve üstten sulama uygulanan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark çok önemli olmuştur. Genel ortalama da ise taban suyu seviyesi derinleştikçe % ham protein oranı artmıştır. Her üç biçimde de taban suyu seviyeleri 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin % ham protein oranları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Yıl x taban suyu interaksyonları varyans analiz sonuçlarında görüldüğü gibi önemsiz olmuştur (Çizelge: 18b).

c.- Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının dekara ham protein verimleri

Farklı taban suyu seviyelerindeki büzlerde yetiştirilen domuzayrığının ortalama dekara ham protein verimleri ve bu verimler üzerinde yapılan varyans analiz neticesinde saptanan biçimlere göre, Asgari Önemli Farklar (A.Ö.F), "F" değerleri ve yıllık ortalamalar " $\bar{X}$ " çizelge: 19a'da gösterilmiştir. Çizelgedeki "F" değerlerinin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi ilk biçim yılı 1977 yılında birinci ve üçüncü biçimlerde farklı taban suyu seviyeleri domuzayrığının dekara ham protein verimlerini etkilemiş fakat 1977 yılının ikinci biçiminde, 1978 ve 1979 yılının bütün biçimlerinde çok önemli etkilediği saptanmıştır.

Dikim yılı 1977 de farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının ortalama dekara ham protein verimleri 1 ci ve 3 cü biçimlerde sırasıyla

Çizelge: 19a - Domuz ayrığının değişik taban suyu seviyeli büz denemesinde dekara ortalama ham protein verimleri (kg/da).

| Taban suyu                  | 1.Biçim           | 2.Biçim             | 3.Biçim            | Genel $\bar{X}$ |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| 1977                        |                   |                     |                    |                 |
| 20 cm.                      | 22.57             | 16.15 b             | 8.80               | 15.84           |
| 40 cm.                      | 24.71             | 17.68 b             | 8.90               | 17.10           |
| 60 cm.                      | 25.73             | 17.52 b             | 9.09               | 17.45           |
| 80 cm.                      | 24.94             | 14.88 b             | 9.06               | 16.29           |
| 100 cm.                     | 24.03             | 13.94 b             | 8.77               | 15.58           |
| 120 cm.                     | 20.46             | 14.06 b             | 7.97               | 14.16           |
| Üsten su                    | 26.89             | 23.05 a             | 13.47              | 21.14           |
| $\bar{X}$                   | 24.19             | 16.75               | 9.44               | 16.79           |
| A.Ö.F.                      | 16.05             | 5.20                | 16.32              | -               |
| F değerleri                 | 1.02              | 6.90 <sup>xx</sup>  | 0.91               | -               |
| 1978                        |                   |                     |                    |                 |
| 20 cm.                      | 44.13 ab          | 20.10 d             | 17.10 abc          | 27.11           |
| 40 cm.                      | 44.53 ab          | 30.07 ab            | 19.58 abc          | 31.39           |
| 60 cm.                      | 46.79 ab          | 28.00 abc           | 20.71 ab           | 31.83           |
| 80 cm.                      | 40.65 ab          | 22.97 bod           | 14.71 bc           | 26.11           |
| 100 cm.                     | 37.00 b           | 23.06 bod           | 13.46 bc           | 24.51           |
| 120 cm.                     | 36.51 b           | 20.69 od            | 11.38 c            | 22.86           |
| Üsten su                    | 49.96 a           | 34.28 a             | 25.72 a            | 36.65           |
| $\bar{X}$                   | 42.80             | 25.59               | 17.52              | 28.64           |
| A.Ö.F.                      | 10.57             | 7.78                | 8.81               | -               |
| F değerleri                 | 3.48 <sup>x</sup> | 7.25 <sup>xx</sup>  | 6.23 <sup>xx</sup> | -               |
| 1979                        |                   |                     |                    |                 |
| 20 cm.                      | 26.99 c           | 20.48 d             | 21.00 bc           | 22.82           |
| 40 cm.                      | 35.36 b           | 29.02 bc            | 26.24 ab           | 30.21           |
| 60 cm.                      | 36.60 ab          | 32.93 ab            | 20.10 bcd          | 29.88           |
| 80 cm.                      | 42.22 a           | 32.31 b             | 23.52 ab           | 32.68           |
| 100 cm.                     | 42.50 a           | 28.01 bc            | 13.36 d            | 27.96           |
| 120 cm.                     | 42.85 a           | 25.10 od            | 14.45 od           | 27.47           |
| Üsten su                    | 38.49 ab          | 38.62 a             | 28.72 a            | 35.28           |
| $\bar{X}$                   | 37.86             | 29.50               | 21.06              | 29.47           |
| A.Ö.F.                      | 6.31              | 5.73                | 7.30               | -               |
| F değerleri                 | 4.10 <sup>x</sup> | 12.40 <sup>xx</sup> | 9.93 <sup>xx</sup> | -               |
| 1977-1978-1979 Ortalamaları |                   |                     |                    |                 |
| 20 cm.                      | 31.23             | 18.91 d             | 15.63 ab           | 21.92           |
| 40 cm.                      | 34.87             | 25.59 b             | 18.24 ab           | 26.23           |
| 60 cm.                      | 36.37             | 26.15 b             | 16.63 ab           | 26.38           |
| 80 cm.                      | 35.94             | 23.39 bc            | 15.76 ab           | 25.03           |
| 100 cm.                     | 34.51             | 21.67 cd            | 11.86 b            | 22.68           |
| 120 cm.                     | 33.27             | 19.95 d             | 11.27 b            | 21.50           |
| Üsten su                    | 38.45             | 31.98 a             | 22.63 a            | 31.02           |
| $\bar{X}$                   | 35.95             | 23.95               | 16.00              | 24.97           |
| A.Ö.F.                      | 15.72             | 3.43                | 7.81               | -               |

26.89-20.46 kg/da. ve 13.47-7.97 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçimler için saptanan A.Ö.F. değerlerine (16.05 ve 16.32 kg/da.) göre farklı taban suyu seviyelerindeki dekara ham protein verimleri arasındaki fark önemsizdir. Fakat aynı yılın 2.ci biçiminde dekara ham protein verimleri 23.05-16.15 kg/da. arasında değişmiş olup A.Ö.F= 5.20 kg/da. göre farklı taban suyu seviyeleri domuzayrığının dekara ham protein verimini çok önemli (% 1 seviyesinde) etkilemiştir. Yıllık genel ortalamalar 21.14-14.16 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek dekara ham protein verimi üstten sulama uygulanan işlemlerinde, en az verim ise, 120 cm. taban suyu seviyesindeki işlemde saptanmıştır.

İlk biçim yılı 1978'de farklı taban suyu seviyelerindeki domuzayrığının 1.ci biçiminde ortalama dekara ham protein verimleri 36.51-49.96 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 10.57'ye göre üstten sulama uygulanan işlemlerle taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasında önemli (% 5 seviyesinde) fark olduğu saptanmıştır. 2.ci biçimde dekara ham protein oranları 20.10-34.28 kg/da. arasında değişmiştir. A.Ö.F= 7.78'e göre üstten sulama uygulanan işlemle taban suyu seviyeleri 20, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasında çok önemli fark saptanmıştır. Bu biçim yılının 3.cü biçiminde farklı taban suyu seviyelerindeki domuzayrığının dekara ham protein verimleri 13.46-25.72 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçimde en yüksek dekara ham protein verimine sahip üstten sulama uygulanan işlemle taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemin dekara ham protein verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın genel ortalamasında ise dekara ham protein verimleri 24.51-36.65 kg/da. arasında değişmiştir. En fazla dekara ham protein verimi üstten sulama uygulanan işlemde en az verim ise 120 cm. taban suyu seviyesindeki işlemde saptanmıştır.

İkinci biçim yılı 1979 da farklı taban suyu seviyelerindeki domuzayrığının dekara ham protein verimi 1.ci biçimde 26.99-42.85 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek dekara ham protein verimi taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerden alınmıştır. Bunu 100 ve 80 cm. taban suyu seviyesi takip etmiştir. A.Ö.F= 6.31 kg/da. göre bu işlemlerle taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerin verimleri arasında çok önemli fark saptanmıştır. 1979'un 2.ci biçiminde en yüksek dekara ham protein verimi üstten sulama uy-

gülanan işlemden (38.62.kg/da.) en az verim 20 cm. taban suyu seviyesinde-ki işlemlerde (20.48 kg/da.) saptanmıştır. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 5.73 kg/da. göre üstten sulama uygulanan işlemlerle taban suyu seviyesi 20, 40, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasında çok önemli fark bulunmuştur. Bu yılın üçüncü biçiminde domuzayrığının dekara ham protein verimi 13.36-28.72 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçim için saptanan A.Ö.F= 7.30 kg/da. göre en yüksek verime sahip üstten sulama uygulanan işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin dekara ham protein verimleri arasındaki fark çok önemli olmuştur. Bu yılın genel ortalamasında farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının dekara ham protein verimleri 22.82-35.28 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemlerde en az verim taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerde saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalar neticesinde farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının dekara ham protein verimi çizelge: 19a da ve bu ortalamaların varyans analiz sonuçları çizelge: 19b de gösterilmiştir.

Çizelge: 19b- Domuzayrığının üç yıllık ortalamalara göre dekara ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları | Biçimler | S.D | K.O     | F                    |
|----------------------|----------|-----|---------|----------------------|
| Yıllar               | 1        | 2   | 2076.48 | 6.11 <sup>xx</sup>   |
|                      | 2        | 2   | 1008.37 | 100.60 <sup>xx</sup> |
|                      | 3        | 2   | 675.06  | 12.99 <sup>xx</sup>  |
| Taban suyu           | 1        | 6   | 393.26  | 1.16                 |
|                      | 2        | 6   | 218.79  | 21.82 <sup>xx</sup>  |
|                      | 3        | 6   | 148.17  | 2.85 <sup>x</sup>    |
| Yıl x Taban suyu     | 1        | 12  | 375.03  | 1.10                 |
|                      | 2        | 12  | 18.58   | 1.85                 |
|                      | 3        | 12  | 108.52  | 2.08 <sup>x</sup>    |
| Hata                 | 1        | 63  | 339.39  | CV% 48.9             |
|                      | 2        | 63  | 10.02   | CV% 12.87            |
|                      | 3        | 63  | 15.95   | CV% 42.70            |

Çizelge: 19b'nin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının dekara ham protein verimlerine her üç biçimde de yılların etkisi çok önemli olmuştur. 1., 2. ve 3. cü biçimlerde yıllar için saptanan A.Ö.F. değerleri 13.09, 2.25 ve 5.12'dir. Bu değerlerle ait oldukları biçimlerin yıllık " $\bar{X}$ " ortalamaları tartışıldığında farklı gruplar oluşturduğu saptanmıştır.

Domuzayrığının dekara ham protein verimlerine üç yıllık ortalamalara göre 1. ci biçimde farklı taban suyu seviyesinin etkisi önemsiz 2. ci biçimde % 1 seviyesinde çok önemli 3 cü biçimde % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge: 19a ve 19b). Üç yıllık ortalamalara göre farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının dekara ham protein verimleri 1., 2. ve 3. cü biçimlerde sırasıyla 31.23-38.45 kg/da., 18.91-31.98 kg/da. ve 11.27-22.63 kg/da. arasında değişmiştir. Bu biçimlerin A.Ö.F. değerleri aynı sıraya göre 15.72, 3.43 ve 7.81 kg/da. olarak saptanmıştır. Bu A.Ö.F. değerleri ile ait oldukları biçimlerin dekara ham protein verimleri tartışıldığında 1 ci biçimde bütün işlemleri bir tek grup oluşturmuştur. 2. ci biçimde üstten sulama uygulanan işlemin dekara ham protein verimi ile diğer işlemlerin verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde çok önemli, 3 cü biçimde yine üstten sulama uygulanan işlemin dekara ham protein verimi ile taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerin verimleri arasında önemli (% 5 seviyesinde) fark olduğu saptanmıştır. Üç yıllık genel ortalama da ise domuzayrığının dekara ham protein verimleri 21.50-31.02 kg/da. arasında degeşmiş, en yüksek verim üstten sulama uygulanan işlemlerde en az verim 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır.

Üç yıllık ortalamalara göre yıl x taban suyu interaksiyonları 1. ve 2. ci biçimlerde önemsiz 3 cü biçimde % 5 seviyesinde önemli olmuştur. 3. cü biçimlerde yıl x taban suyu interaksiyonu için A.Ö.F. değeri 10.19 olarak saptanmıştır. Bu değerle üçüncü biçimlerde bir taban suyu seviyesinin farklı yıllardaki ham protein verimleri tartışıldığında farklı gruplar oluşturduğu saptanmıştır.

## B- KÖK ÇALIŞMALARI

Farklı taban suyu seviyelerinde yetişen bitkilerin kök gelişmeleriyle köklerin toprak içerisindeki dağılışı metod kısmında da belirtildiği gibi, büzler her 20 cm.'den kesilerek katmanlardaki kök miktarları kuru ağırlık esasına göre saptanmıştır. Büz başına ortalama kök ağırlıkları ile bunların katmanlarındaki kuru ağırlıklarına göre dağılışı aşağıdaki çizelge-lerde ve oranları çizim: 2'de her bitki için ayrı ayrı gösterilmiştir.

a- Yoncanın kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi

Yoncanın farklı taban suyu seviyelerinde ortalama kök ağırlıkları ve bu ağırlıklara göre varyans analiz neticesinde bulunan Aşgari Önemli Fark ve "F" değerleri ve 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 100-120 cm. lik toprak katmanlarındaki ortalama kuru kök ağırlıkları çizelge: 25'de gösterilmiştir. Bu çizelgede ki  $F=8.09$  değerlerinden de anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri yoncanın kök gelişmesini istatistiki manada % 1 seviyesinde etkilemiştir.

Çizelge: 20- Farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın ortalama kuru kök ağırlıkları ile bunların kuru ağırlığa göre toprak katmanlarında ki dağılışı Gr/Büz

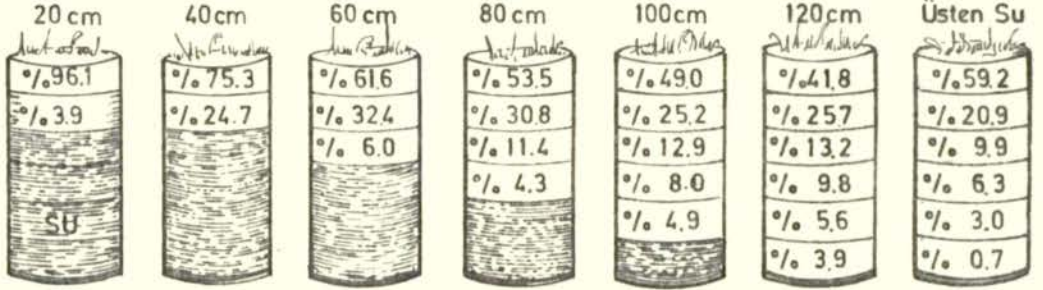
| Taban suyu<br>Derinliği | Toprak Katmanları cm. |       |        |       |        |                       | $\bar{X}$<br>Gr/Büz |
|-------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|-----------------------|---------------------|
|                         | 0-20                  | 20-40 | 40-60  | 60-80 | 80-100 | 100-120               |                     |
| 20 cm                   | 132.4                 | 5.3   | -      | -     | -      | -                     | 137.7 c             |
| 40 cm                   | 123.0                 | 40.4  | -      | -     | -      | -                     | 163.4 bc            |
| 60 cm                   | 104.2                 | 54.7  | 10.2   | -     | -      | -                     | 169.1 ab            |
| 80 cm                   | 102.0                 | 58.6  | 21.8   | 8.2   | -      | -                     | 190.6 a             |
| 100 cm                  | 78.9                  | 40.7  | 20.8   | 12.9  | 7.9    | -                     | 161.2 bc            |
| 120 cm                  | 63.8                  | 39.3  | 20.1   | 15.0  | 8.5    | 5.9                   | 152.6 bc            |
| Üstten su               | 113.5                 | 40.2  | 19.1   | 12.1  | 5.7    | 1.5                   | 192.1 a             |
| CV% =                   | 7.16                  |       | A.Ö.F= |       | 28.9   | F= 8.09 <sup>xx</sup> |                     |

Çizelge: 20- incelendiği vakit, farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın büzdeki ortalama kuru kök ağırlıkları 137.7-192.1 gr. arasında değişmektedir. Yoncanın büz başına en fazla kuru kök ağırlığı üstten sulanan iş-

# TABAN SUYU SEVİYELERİ

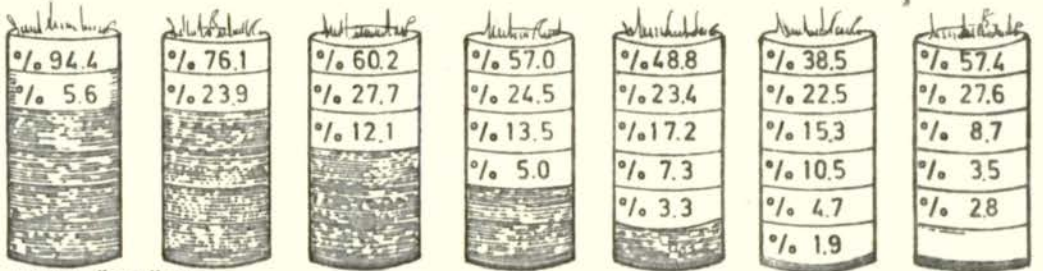
Toprak Derinliği

0 - 20  
20 - 40  
40 - 60  
60 - 80  
80 - 100  
100 - 120



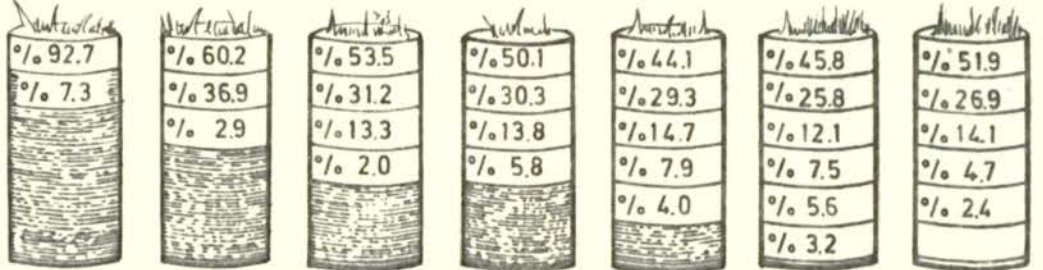
YONCA

0 - 20  
20 - 40  
40 - 60  
60 - 80  
80 - 100  
100 - 120



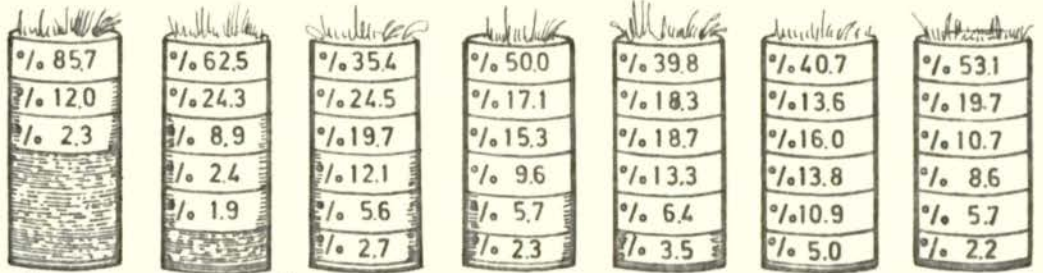
ÇAYIR ÜÇGÜLÜ

0 - 20  
20 - 40  
40 - 60  
60 - 80  
80 - 100  
100 - 120



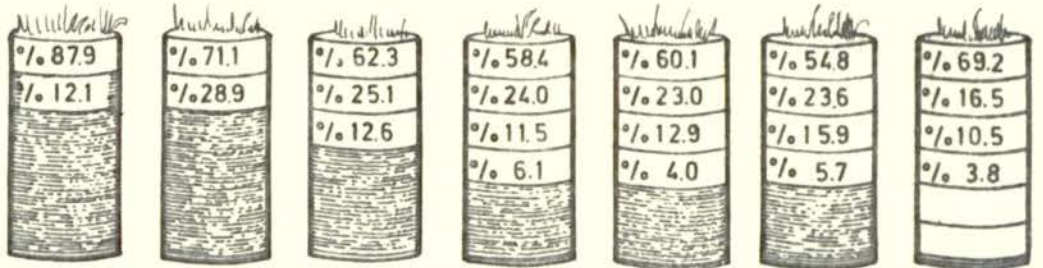
GAZAL BOYNUZU

0 - 20  
20 - 40  
40 - 60  
60 - 80  
80 - 100  
100 - 120



YÜKSEK ÇAYIR YUMAĞI

0 - 20  
20 - 40  
40 - 60  
60 - 80  
80 - 100  
100 - 120



DOMUZ AYRIĞI

lemeler suyu 80 cm. olan işlemlerde olmuştur. Bu işlemlerle taban suyu s 20, 40, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kök ağırlıkları arasındak 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En az kuru kök ağırlığı taban viyesi 20 cm. olan işlemlerde büz başına 137.7 gr. olarak saptan .Bunu sırasıyla 120, 100 ve 40 cm. taban suyu seviyelerindeki işleml k ağırlıkları takip etmiştir. Bu işlemler arasında istatistiki bal önemli bir fark bulunamamıştır. Kökün katmanlar içinde dağılışı in eği vakit taban suyu 20 cm. hariç diğer işlemler de yonca kökü taban seviyesine kadar inmiş ve orda kalmıştır. Yalnız taban suyu seviyes n. olan işlemlerde kökün kuru ağırlık olarak 5.3 gr'mı yani % 3.9'u içinde dağılmıştır. Farklı taban suyu seviyelerine göre ağırlık o yonca köklerinin 63.8-132.4 gramı, oran olarak da % 41.8-96.1'i büzle i 0-20 cm.'lik üst toprak katmanında oluşmuştur. Toprağın bu 0-20 cm.' katmanındaki kök miktarı gerek gram olarak gerekse oran olarak taban suyu derinleştikçe azalmıştır.Üstten sulama uygulanan işlemlerde ise sadece 0-20 cm.'lik üst tabakada bir artış görülmüştür. Taban suyu toprak yüzüne çok yakın olan 20 ve 40 cm.'lik işlemlerin oranları ile diğer taban suyu seviyelerinin oranları arasında çok büyük fark olmasına rağmen taban suyu 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin 0-20.'lik katmanları arasındaki fark daha az olmuştur (Çizim: 2). 20-40 cm. lik katmanlarda, taban suyu 20 cm. işlemler hariç tutulursa, kuru kök ağırlıklarının oranı % 20.9-32.4 arasında değişmiştir. Bu katmanda en çok kuru kök oranı taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemde % 32.4 olmuş, bu taban suyundan aşağı veya yukarı olan taban suyu seviyelerinde bu oran azalmıştır. Üsten sulama işleminin 0-20 cm.'deki kök miktarı, taban suyu 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlere nazaran artış göstermiştir. Bu işlemin 20-40 cm.'lik katmandaki kök miktarında 60 ve 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlere nazaran azalma olmuştur. 40-60 cm.'lik katmanda kuru kök oranı <sup>%</sup>6.0-13.2; 60-80 cm. de % 4.3-9.8; 80-100 cm. de % 4.9-5.6; 100-120 cm. de % 0.7-3.9 arasında değişmiştir. Taban suyu derinde olan işlemlerde genellikle 60 cm.'lik toprak katmanlarından sonra yoncanın kök dağılışındaki oran, taban suyu derinliği ile doğru orantılı olarak değişmiştir. Örneğin 40-60 cm.'deki katmanda taban suyu 60 cm. olan işlemlerde kök oranı % 6.0 iken 80 cm.'de % 11.4, 100 cm.'de % 12.9, 120 cm. taban suyunda % 13.2 olmuştur.Üstten sulama uygulanan iş-

lemlerde yonca kökleri 120 cm. kadar dağılım göstermiştir. Fakat 0-20 katmanından sonraki katmanlarda yoncanın kuru kök oranları, üstten sulama uygulanan farklı taban suyu seviyeli işlemlerin katmanlardaki orandan daha az olduğu saptanmıştır (Çizim: 2).

b- Çayır üçgülünün kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi

Farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünün büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları ve bu verilere ait Asgari Önemli Fark ve "F" değerleri ile köklerin, 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 ve 100-120 cm. toprak derinliklerinde ağırlık bakımından dağılışı çizelge: 21 de, % oransal olarak çizim: 2'de gösterilmiştir.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetişen çayır üçgülünün büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları 82.3-118.7 gr. arasında değişmiştir. Farklı taban suyu seviyelerindeki kök miktarları arasındaki farkın varyans analiz sonuçlarına göre % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek ortalama kuru kök verimi 40 ve 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde ve üstten sulama uygulanan işlemlerde saptanmıştır. Bu işlemler arasındaki kuru kök verimi farkı önemsiz olmuştur. Fakat bu işlemlerle, taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kök verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge: 21).

Çizelge: 21- Farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünün ortalama kök ağırlıkları ve bunların kuru ağırlığa göre toprak katmanlarındaki dağılışı Gr/Büz.

| Taban Suyu<br>Derinliği | Toprak Katmanları cm. |       |       |        |        |                        | $\bar{X}$<br>Gr/Büz |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|--------|--------|------------------------|---------------------|
|                         | 0-20                  | 20-40 | 40-60 | 60-80  | 80-100 | 100-120                |                     |
| 20 cm                   | 101.8                 | 5.9   | -     | -      | -      | -                      | 107.7 ab            |
| 40 cm                   | 87.6                  | 27.5  | -     | -      | -      | -                      | 115.1 a             |
| 60 cm                   | 71.5                  | 32.9  | 14.3  | -      | -      | -                      | 118.7 a             |
| 80 cm                   | 53.6                  | 23.1  | 12.7  | 4.7    | -      | -                      | 94.1 bc             |
| 100 cm                  | 40.9                  | 19.7  | 14.4  | 6.1    | 2.8    | -                      | 83.9 c              |
| 120 cm                  | 37.1                  | 18.5  | 12.5  | 8.7    | 3.9    | 1.6                    | 82.3 c              |
| Üstten su               | 67.2                  | 32.3  | 10.2  | 4.1    | 3.2    | -                      | 117.0 a             |
| CV%                     | 6.33                  |       |       | A.Ö.F= | 15.8   | F= 17.56 <sup>xx</sup> |                     |

Çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerinde kökün toprak katmanlarındaki dağılışı incelendiğinde sadece taban suyu 20 cm. olan işlemde kökün kuru ağırlık olarak 5.9 gr.'mı oran olarak da % 5.6'sının taban suyu seviyesinin altında dağıldığı görülmektedir. Öteki işlemlerde çayır üçgülünün kökleri taban suyu seviyesinin üstünde dağılım göstermiştir. Üstten sulama uygulanan işlemlerde ise yıllara göre değişiklik göstermesine rağmen genellikle köklerin 100-120 cm.'lik toprak katmanına inmediği saptanmıştır. Farklı taban suyu seviyelerinde çayır üçgülünün kökleri kuru ağırlık olarak 37.1-101.8 gr. oran olarak % 38.5-94.4'dü en üst katmanda (0-20 cm.) dağılmıştır. 0-20 cm. katmanındaki kökleri gerek ağırlık olarak gerekse % olarak taban suyu derinleştikçe azalmıştır. Bu azalış, her taban suyu seviyeleri arasında oldukça büyük farklılık göstermiştir. Fakat alt katmanlarda bu farklar çok azalmıştır. 0-20 cm. lik toprak katmanında gerek ağırlık olarak gerekse oran olarak en fazla kuru kök miktarı taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemde, en az kök miktarı da taban suyu 120 cm. olan işlemde olmuştur. Kök, farklı taban suyu seviyelerinde toprağın 20-40 cm.'lik katmanının ağırlık olarak 18.5-32.9 gr. oran olarak da % 22.5-27.7 arasında değişmiştir. Bu katmanda ağırlık ve oran olarak, en fazla kuru kök, 60 cm. taban suyu, en az ise 120 cm. taban suyu seviyelerinde olmuştur. 40-60 cm. lik katmanlarda ise kuru kök ağırlıkları 12.5-14.4 / <sup>gr.</sup> oran olarak da % 12.1-17.2 arasında değişmiştir. En fazla kökün 100 cm.' taban suyu seviyesinde en az kökün ise ağırlık olarak 120 cm., oran olarak 60 cm.lik taban suyu seviyelerinde dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Çayır üçgülünün kuru ağırlık esasına göre kökün ağırlık olarak 4.7-8.7 / <sup>gr.</sup> oran olarak % 5.0-10.5 i 60-40 cm.lik toprak katmanında dağılışı göstermiştir. Bu katmanda en fazla kök 120 cm. taban suyu seviyelerinde en az da 80 cm. taban suyu seviyesinde tesbit edilmiştir. Kökün kuru ağırlık olarak 2.8-3.9 gr., oran olarak % 3.3-4.7'si toprağın 80-100 cm. katmanında dağılım gösterebilmiştir. Sadece 120 cm. taban suyu seviyesinde çayır üçgülünün köklerinin ağırlık olarak 1.6 gr. yani % 1.9'unun toprağın 100-120 cm.'lik katmanında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Üsten sulama uygulanan işlemlerde kök bölgesi olarak kabul edilen 0-40 cm.'lik katmanda toplam kökün % 85.0 geri kalan % 15.0'i de 40-100 cm.'lik katmanda dağılım göstermiştir. Farklı taban suyu seviyelerinde 0-40 cm.'lik katmandaki kök miktarı taban suyu derinleştikçe azalmıştır.

c- Gazalboynuzunun kök ağırlığına ve köklerin toprak katmanlarında dağılışına taban suyu seviyelerinin etkisi

Gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerinde büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları ve bu verilere ait Asgari Önemli Fark ve "F" değerleri ile bu köklerin; 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 ve 100-120 cm. lik toprak katmanlarındaki kuru ağırlık bakımından dağılışı çizelge: 22'de, % dağılışı çizim: 2'de gösterilmiştir. Çizelge: 27'deki "F" değerinden de anlaşılabacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri gazalboynuzunun kuru kök verimini çok önemli derecede etkilemiştir.

Çizelge: 27- Farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun ortalama kök ağırlıkları ve bunların kuru ağırlığa göre toprak katmanlarında dağılışı Gr/Büz.

| Taban Suyu<br>Derinliği | Toprak Katmanları cm. |       |        |       |        |                        | $\bar{X}$<br>Gr/Büz |
|-------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|------------------------|---------------------|
|                         | 0-20                  | 20-40 | 40-60  | 60-80 | 80-100 | 100-120                |                     |
| 20 cm                   | 81.5                  | 6.4   | -      | -     | -      | -                      | 87.9 bc             |
| 40 cm                   | 65.5                  | 40.2  | 3.1    | -     | -      | -                      | 108.8 a             |
| 60 cm                   | 60.3                  | 35.2  | 15.0   | 2.3   | -      | -                      | 112.8 a             |
| 80 cm                   | 52.4                  | 31.6  | 14.4   | 6.2   | -      | -                      | 104.6 ab            |
| 100 cm                  | 38.3                  | 25.5  | 12.8   | 6.9   | 3.5    | -                      | 87.0 bc             |
| 120 cm                  | 36.0                  | 20.2  | 9.5    | 5.9   | 4.4    | 2.5                    | 72.5 c              |
| Üstten-su               | 56.9                  | 29.5  | 15.4   | 5.2   | 2.7    | -                      | 109.7 a             |
| CV% =                   |                       | 7.44  | A.Ö.F= |       | 17.6   | F= 10.58 <sup>xx</sup> |                     |

Gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerinde büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları 72.5-112.8 gr. arasında değişmiştir. En yüksek kuru kök verimi 60 cm. taban suyu seviyelerindeki işlemde olmuştur. Bunu 109.7 ve 108.8 gr. la üstten sulama uygulanan ve 40 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin kök ağırlıkları takip etmiştir. Bu üç işlemin kuru kök verimleri bakımından oranlarında önemli fark olmamıştır. Fakat bu işlemlerle, taban suyu seviyesi 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin, büz başına kuru kök ağırlıkları arasındaki fark, istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Taban suyu seviyesi 60 cm.'den aşağı veya yukarı taban suyu seviyeli işlemlerde büz başına kuru kök ağırlığı azalmıştır (Çizelge: 28).

Farklı taban suyu seviyesine göre değişik derinliklerdeki toprak katmanlarında gazalboynuzunun kuru kök ağırlığının dağılışı çizelge: 27'de, % leride çizim: 2'de gösterilmiştir. Bunların incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, 20 cm. taban suyu seviyesi hariç, bütün işlemlerde gazalboynuzu kökleri taban suyunun üst düzeyine kadar inmektedir. Yalnız üstte sulanan işlemlerde ikinci biçimden hemen sonra taban suyu seviyesi 120 cm. düştüğü halde gazalboynuzu köklerinin 100-120 cm. toprak katmanına inmediği saptanmıştır. Sadece taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerde kökün ağırlık olarak 6.4 gr.'mı yani % 7.3'ü, taban suyu seviyesinin üst yüzeyinin altındaki katmanda dağılım göstermiştir. Farklı taban suyu seviyesinde gazalboynuzunun köklerin kuru ağırlık olarak 36.0-81.5 gr. mı ve oran olarak % 44.1-92.7'si üst katmanda yani 0-20 cm.'lik kısımda dağılım göstermiştir. Bu üst katmandaki kökler gerek ağırlık olarak gerekse oran olarak taban suyu derinleştikçe azalma göstermiştir. Aynı durum toprağın 20-40 cm.'lik katmanında da saptanmıştır. Fakat 40 cm. derinlikten sonra ağırlık bakımından azalma üst katmanlardaki gibi olmasına rağmen oran bakımından bir denge tesis etmiş. 60 cm.'den sonra ise gerek kök ağırlığında gerekse % miktarlarında yukarıdaki bulguların tersi bir durum olmuştur. Farklı taban suyu seviyelerinde 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 ve 100-120 cm.'lik katmanlarda kuru kök dağılışı ağırlık olarak aynı sıraya göre 20.2-40.2, 3.1-15.0, 2.3-6.9, 2.7-4.4 ve 2.5 gr. olmuştur. Yüzde dağılışı ise aynı sıraya göre % 25.8-36.9, % 2.9-14.7, % 2.0-7.9, % 2.4-5.6 ve % 3.2 olmuştur. Üstte sulama uygulanan işlemlerde ağırlık olarak 86.4 gr. yani toplam kuru kökün % 84.9'u kök bölgesi olarak kabul edilen 0-40 cm.'lik toprak katmanında toplandığı saptanmıştır. Aynı bölgede farklı taban suyu seviyesindeki kök toplamaları ve oranları taban suyu derinleştikçe azalmıştır.

d- Yüksek çayır yumağının kök ağırlığına ve kök dağılışına taban suyu seviyesinin etkisi

Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının yüz başına ortalama kuru kök ağırlıkları ve bu verilere ait Asgari Önemli Fark ve "F" değerleri ile bu köklerin toprak katmanlarında ağırlık esasına göre dağılışı Çizelge: 29'da, yüzde miktarları Çizim: 2'de gösterilmiştir. Çizelge: 29'daki "F" değerinden anlaşılabacağı gibi yüksek çayır yumağının kuru kök verimle-

rine, taban suyu seviyelerinin etkisi çok önemli olmuştur.

Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları 247.5-394.3 gr. arasında değişmiştir. En fazla kuru kök ağırlığı taban suyu derinliği 60 cm. olan işlemlerde 394.4 gr. olmuştur. Bunu 388.4 gr'la taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemin kök ağırlığı takip etmiştir. Bu en yüksek kuru kök verimine sahip 40 ve 60 cm. taban su seviyeli işlemlerle, taban suyu seviyesi 80 cm. olan işlemin ve üst-ten sulama uygulanan işlemin kuru kök verileri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Taban suyu 20, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru kök verimleri ile 40 ve 60 cm. taban suyu seviyesindeki kuru kök verimleri arasında % 1 seviyesinde önemli fark olduğu saptanmıştır.

Çizelge: 23- Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının ortalama kök ağırlıkları ve bunların kuru ağırlığa göre toprak katmanlarında dağılışı Gr/Büz.

| Taban Suyu Seviyesi | Toprak Katmanları cm. |       |        |       |        |                        | $\bar{X}$<br>Gr/Büz |
|---------------------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|------------------------|---------------------|
|                     | 0-20                  | 20-40 | 40-60  | 60-80 | 80-100 | 100-120                |                     |
| 20 cm               | 301.3                 | 42.2  | 8.2    | -     | -      | -                      | 351.7 b             |
| 40 cm               | 243.1                 | 94.2  | 34.4   | 9.5   | 7.2    | -                      | 388.4 a             |
| 60 cm               | 139.6                 | 96.7  | 77.5   | 47.6  | 22.3   | 10.6                   | 394.3 a             |
| 80 cm               | 187.8                 | 64.3  | 57.1   | 36.1  | 21.5   | 8.7                    | 375.5 ab            |
| 100 cm              | 113.1                 | 52.1  | 53.2   | 37.8  | 18.0   | 10.0                   | 284.2 c             |
| 120 cm              | 100.9                 | 33.7  | 39.6   | 34.3  | 26.7   | 12.3                   | 247.5 d             |
| Üstten su           | 198.7                 | 73.8  | 40.1   | 32.1  | 21.4   | 8.2                    | 374.3 ab            |
| CV% =               | 3.46                  |       | A.Ö.F= |       | 28.99  | F= 67.79 <sup>xx</sup> |                     |

Yüksek çayır yumağının farklı taban suyu seviyelerindeki kuru kök ağırlıklarının toprak katmanlarında dağılışını gösteren çizelge: 23 ve çizim:2 incelendiğinde görüleceği gibi köklerin toprak derinliğine doğru gelişmesi taban suyu seviyesine bağlı kalmamıştır. Taban suyu 20 cm. olan işlemlerde kök 60 cm. ve taban suyu 40 cm. olan işlemlerde 100 cm.'ye ve taban suyu 60 cm. derinde olduğu zaman ise 120 cm.'ye ulaşmıştır. Farklı taban suyu seviyelerinde yüksek çayır yumağının kuru kök ağırlıkları 0-20 cm."lik toprak katmanında ağırlık olarak 100.9-301.3 gr., oran olarak % 35.1-92.7 arasında değişmiştir. Taban suyu seviyesi 20 cm'den 120 cm.'ye indikçe kuru kök miktarı gerek ağırlık gerekse oran olarak azal-

kök verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerde saptanmıştır. Bunu 113.5 gr.la üstten sulama uygulanan işlemlerin kök verimleri takip etmiştir. Bu iki işlemin kuru kök verimleri arasında önemli fark bulunamamıştır. Fakat taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemin kuru kök verimi ile taban suyu seviyesi 20, 60, 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin kuru kök verimleri arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Taban suyu seviyesi 40 cm.'den daha derin veya yüzlek taban suyu seviyelerinde domuzayrığının kuru kök veriminin azaldığı saptanmıştır (Çizelge: 24).

Çizelge: 24- Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının ortalama kök ağırlıkları ve bunların kuru ağırlığa göre toprak katmanlarındaki dağılışı Gr/Büz.

| Taban suyu<br>Derinliği | Toprak Katmanları cm. |       |        |       |        |                        | $\bar{X}$<br>Gr/Büz. |
|-------------------------|-----------------------|-------|--------|-------|--------|------------------------|----------------------|
|                         | 0-20                  | 20-40 | 40-60  | 60-80 | 80-100 | 100-120                |                      |
| 20 cm                   | 93.5                  | 12.9  | -      | -     | -      | -                      | 106.4 b              |
| 40 cm                   | 85.3                  | 34.6  | -      | -     | -      | -                      | 119.9 a              |
| 60 cm                   | 60.7                  | 24.5  | 12.2   | -     | -      | -                      | 97.4 bc              |
| 80 cm                   | 51.8                  | 21.3  | 10.2   | 5.4   | -      | -                      | 88.7 cd              |
| 100 cm                  | 49.2                  | 18.8  | 10.6   | 3.3   | -      | -                      | 81.9 de              |
| 120 cm                  | 40.3                  | 17.3  | 11.7   | 4.2   | -      | -                      | 73.5 e               |
| Üstten su               | 78.6                  | 18.7  | 11.9   | 4.3   | -      | -                      | 113.5 ab             |
| CV% =                   | 5.12                  |       | A.Ö.F= |       | 12.1   | F= 29.27 <sup>xx</sup> |                      |

Domuzayrığı köklerinin değişik toprak katmanlarındaki kuru ağırlık esasına göre dağılımını gösteren çizelge: 30 ve bunların yüzdelelerini gösteren çizim: 2 incelendiğinden de anlaşılacağı gibi kökler 60-80 cm. katmanından daha aşağıya inmemiştir. Taban suyu seviyesi 20 cm. olan işlemlerde domuzayrığı köklerinin % 12.1'ni taban suyu seviyesinden aşağıda oluşturmuştur. Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının kökleri kuru ağırlık olarak 40.3-93.5 gr.'mı, oran olarak da % 54.8-87.9'u toprağın 0-20 cm.'lik üst katmanında dağılım göstermiştir. Yine çizelge:24 incelenmesinden taban suyu derinleştikçe bu katmanda dağılım gösteren köklerin gerek ağırlık gerekse % olarak azaldığı saptanmıştır. Domuzayrığının farklı taban suyu seviyelerinde 20-40 cm. toprak katmanındaki kuru kök ağırlığı 17.3-34.6 gr. oranları ise % 23.0-28.9 arasında değişmiştir.

40-60 cm.'lik katmanda, ağırlık olarak 10.2-12.2 gr; oran olarak % 10.5-15.9 arasında, 60-80 cm.'lik katmanlarında ağırlık olarak 3.3-5.4 gr., oran olarak % 9.8-6.1'i kadar kuru kök dağılımı saptanmıştır. Üsten sulama uygulanan işlemlerde 20-80 cm.'lik katmanlardaki kuru kök miktarı gerek ağırlık olarak gerekse oran olarak aynı katmanlarda farklı taban suyu uygulanan işlemlere nazaran daha az olmuştur.

#### C- KÖKTE YAPISAL OLMİYAN KARBONHİDRATLAR (TNC)

Çok yıllık yem bitkilerinde gerek ilkbaharda gerekse vejetasyon devresindeki biçimlerden sonra bitkilerin yeniden büyüebilmeleri, ekolojik faktörler ile kültürel tedbirlerin yanında, bitkilerin köklerinde depo ettikleri TNC oranlarına bağlıdır. İlkbahar büyümesi, bir yıl önce sonbaharda köklerde depo edilmiş bulunan yedek besin maddeleri tarafından başlatılır. Mevsim içinde biçimden sonra yeniden büyüme, bitkilerin sentezleyip kendi ihtiyaçlarından kullandıkları besin maddelerinden arta kalan ve köklerde depo edilen TNC miktarına bağlıdır. Köklerde biriken TNC miktarları ise kültürel tedbirler, ekolojik faktörler etkilediği gibi fazla su veya kuraklıkta etkilemektedir. Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yonca, çayırüçgülü, gazalboynuzu yüksek çayır yumağı ve domuzayrığından alınan numuneler, metod kısmında belirtilen esaslara göre kimyasal analize tabi tutularak kökte biriken TNC oranları tesbit edilmiştir. Bu verilerin istatistikî analiz neticeleri ile elde edilen ortalama değerler, Asgari Önemli Fark ve "F" değerleri Çizelge: 25'de gösterilmiştir.

Çizelge: 25'deki "F" değerlerinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri yonca, çayır üçgülü, gazalboynuzu ve domuzayrığının TNC oranlarını % 1 seviyesinde, yüksek çayır yumağının TNC oranını da % 5 seviyesinde etkilemiştir.

Farklı taban suyu seviyelerinde yonca köklerindeki TNC oranları % 8.73-14.33 arasında değişmiştir. En yüksek TNC oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Bunu 100 ve 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerin TNC oranları takip etmiştir. Bu üç işlemin TNC oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan iş-

Çizelge: 25- Farklı taban suyu seviyelerinde yonca, çayırüçgülü, gazalboynuzu, yüksek çayır yumağı ve domuzayrığı köklerinde ortalama TNC oranları

| Taban suyu Seviyesi | B İ T K İ L E R    |                     |                     |                   |                     |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|                     | Yonca              | Çayırüçgülü         | G.Boynuzu           | Y.Çayır yumağı    | Domuzayrığı         |
| 20 cm               | 8.73 c             | 7.90 d              | 8.13 c              | 9.63 bc           | 7.72 c              |
| 40 cm               | 9.53 c             | 8.80 cd             | 9.08 c              | 9.50 c            | 7.47 c              |
| 60 cm               | 10.75 bc           | 10.47 bc            | 11.27 b             | 10.35 abc         | 9.20 bc             |
| 80 cm               | 12.21 ab           | 11.46 b             | 11.53 ab            | 10.45 abc         | 10.93 ab            |
| 100 cm              | 14.28 a            | 13.63 a             | 13.05 ab            | 11.07 a           | 12.28 a             |
| 120 cm              | 14.33 a            | 13.71 a             | 13.80 a             | 10.97 ab          | 12.42 a             |
| Üstten su           | 10.90 bc           | 11.93 ab            | 11.42 ab            | 10.42 abc         | 10.58 ab            |
| F değeri            | 5.57 <sup>xx</sup> | 19.75 <sup>xx</sup> | 12.11 <sup>xx</sup> | 3.34 <sup>x</sup> | 21.27 <sup>xx</sup> |
| A.Ö.F.              | 2.63               | 2.11                | 2.42                | 1.37              | 1.92                |
| CV%                 | 10.90              | 7.83                | 8.94                | 5.47              | 7.90                |

işlemlerin ve üstten sulama uygulanan işlemin TNC oranları arasındaki farkın % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Genel olarak taban suyu seviyesi derinleştikçe yoncanın köklerinde toplanan TNC'nin oranı artmıştır (Çizelge: 25).

Çayır üçgülünde farklı taban suyu seviyelerine göre köklerdeki yapısal olmayan karbonhidratların oranı % 7.90-13.71 arasında değişmiştir. En yüksek TNC oranı taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerde % 13.71 olmuştur. Bunu % 13.63'le 100 cm. taban suyu seviyeli işlem ve % 11.93'le üstten sulama uygulanan işlemin TNC oranları takip etmiştir. Bu üç işlemin TNC oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (A.Ö.F= 2.11). Taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerin TNC oranları ile taban suyu 20, 40, 60, ve 80 cm. olan işlemlerin TNC oranları arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge: 25).

Farklı taban suyu seviyelerinde gazalboynuzunun TNC oranları % 8.13-13.80 arasında değişmiştir. En yüksek TNC oranı 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde olmuş, bunu 100 ve 80 cm. taban suyu seviyeli işlemler ile üstten sulama uygulanan işlemlerin oranları takip etmiştir. Bu işlemlerin TNC oranları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Taban suyu

seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin TNC oranları arasındaki farkın % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

Yüksek çayır yumağının köklerindeki TNC oranları farklı taban suyu seviyelerinde % 9.63-11.07 arasında değişmiştir. En yüksek TNC oranı taban suyu seviyesi 100 cm. olan işlemde olmuştur. Bu işlemin TNC oranı ile taban suyu seviyesi 60, 80, 120 cm. olan işlemlerin ve üsttensulama uygulanan işlemlerin TNC oranları arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen taban suyu 100 cm. olan işlemlerin TNC oranları ile taban suyu seviyesi 20 ve 40 cm. olan işlemlerin TNC oranları arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge: 25).

Domuzayrığının farklı taban suyu seviyelerinde köklerinde depo ettiği TNC oranları % 7.47-12.42 arasında değişmektedir. Taban suyu seviyesi 80, 100 ve 120 cm. olan işlemlerin üsttensulama uygulanan işlemlerin TNC oranları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Fakat taban suyu seviyesi 100 ve 120 cm. olan işlemlerin TNC oranları ile taban suyu seviyesi 20, 40 ve 60 cm. olan işlemlerin TNC oranları arasındaki farkın % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

suju seviyeli işlemlerde biçim sırasına göre 416.7, 344.2, 274.4 ve 1035.3 kg/da. kuru ot elde edilmiştir (Çizelge:8a).

Farklı taban suju seviyelerinde yetiştirilen çayır üçgülünün üç yıllık ortalamalara göre en fazla kuru ot verimi bütün biçimlerde ve genel ortalamada 40 cm. taban suju seviyeli işlemlerde saptanmıştır. Yıllar ve yıllar toplamı itibarıyla bu verimler biçim sırasına göre 455.8, 386.8, 376.3 ve 1096.6 kg/da. olmuştur. Bu verimleri üstten sulama uygulanan işlemin ve taban suju 60 cm. olan işlemin verimi takip etmiştir. En az kuru ot verimi bütün işlemlerde 120 cm. taban suju seviyeli işlemlerden alınmıştır. Bu verimler yukarıdaki sıraya göre 354.3, 283.9, 259.2 ve 811.0 kg/da. olmuştur.

Sonuç olarak çayır üçgülünden en fazla kuru ot taban suju seviyesi 40 cm. olduğu zaman sağlanmıştır. Bu verimi üstten sulama uygulanan işlemlerin ve taban suju 60 cm. olan işlemin verimleri takip etmiştir. Taban suju seviyesi 40 cm.'den aşağı veya yukarı olan işlemlerde çayır üçgülünün verimi azalmıştır. Fakak derin taban suju yüksek taban suyundan daha fazla kuru ot verimini azaltmıştır. Buna sebep çayır üçgülünün kök yapısı olabilir. Nitekim Bennett ve Doss (1960) çayır üçgülünün köklerinin % 70-80; toprağın 0-30 cm. arasında geliştiğini bildirmiştir. Sekkguki (1978) yağışlı geçen yılda taban suju 40 cm. olan taban arazide çayır üçgülünün çok fazla ot verdiğini bildirmiştir. Bennett ve Doss (1963) topraktaki faydalı rutubet % 63 olduğu zaman yapılan sulama ile çayır üçgülünün en yüksek verimi aldığını ve faydalı rutubet % 32'nin altına indiği zaman yapılan sulamadan çayır üçgülünün gereği kadar faydalanamadığını bildirmiştir. Jensen (1971) taban suju derinleştikçe çayır üçgülünde toplam kuru madde azaldığını saptamıştır.

Çayır üçgülü taban arazide sulama uygulanmadan ot için yetiştirilecekse taban suju seviyelerinin 40-60 cm.den aşağı olmaması tavsiye edilebilir. Şayet taban suju 60 cm. den derinse çayır üçgülü sulanmalıdır.

Çok yıllık bitki olan gazalboynuzunun farklı taban suju seviyelerinde kuru ot verimleri dikim yılı 1977'de birinci biçimde en fazla 40 cm. taban suju seviyesinde (384.4 kg/da.), ikinci biçimde 60 cm. taban suju seviyesinde (164.4 kg/da.) ve biçimlerin toplamında 40 cm. taban suju seviyesinde (536.0 kg/da.) olmuştur. En az kuru ot verimleri , birinci, ikinci biçimlerde ve biçimler toplamında taban suju seviyesi 120 cm. olan işlemlerde

sırası ile 197.5, 84.7 ve 282.2 kg/da. olarak saptanmıştır (Çizelge: 9a). 1978 biçim yılı birinci, ikinci biçimler ve biçimler toplamında gazalboynuzunun en fazla kuru ot verimi 60 cm. taban suyu seviyesinde sırasıyla 449.8, 324.8 ve 999.3 kg/da) olmuştur. Üçüncü biçimde ise 40 cm. taban suyu seviyesinden (258.6 kg/da) elde edilmiştir. En az kuru ot verimleri 120 cm. taban suyu seviyelerinde biçim sırasına göre 326.3, 181.1, 137.5 ve 644.9 kg/da. olarak saptanmıştır. 1979 biçim yılında gazalboynuzunun en fazla kuru ot verimleri birinci biçimde 80 cm., ikinci biçimde 60 cm., üçüncü biçimde 40 cm. ve biçimler toplamında 60 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır. Bu işlemlerin verimleri yukarıdaki sıraya göre 426.7, 350.8, 268.1 ve 1036.1 kg/da. olmuştur. En az kuru ot verimleri ise birinci biçimde 20 cm. taban suyu seviyesinde (342.1 kg/da) ikinci üçüncü ve biçimler toplamında 120 cm. taban suyu seviyesinde sıra ile 229.4, 169.1 ve 810.4 kg/da. olmuştur. (Çizelge: 8a).

### 3- Gazalboynuzunun kuru ot verimine taban suyu seviyelerinin etkisi

Büzlerde yetiştirilen gazalboynuzunun farklı taban suyu seviyelerindeki kuru ot verimlerinin üç yıllık ortalamalarında yüksek kuru ot verimleri birinci biçim ortalamalarında 40 cm., ikinci biçim ortalamalarında 60 cm., üçüncü biçim ortalamalarında 40 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır. Bu işlemlerin verimleri biçim sırasına göre 403.6, 280.0 ve 263.3 kg/da. olmuştur. Bu biçimlerde en az ot verimleri ise 120 cm. taban suyu seviyelerinde saptanmıştır. Yukarıdaki sıraya göre 311.9, 165.1 ve 153.3 kg/da. kuru ot elde edilmiştir. Üç yıllık genel ortalama en yüksek kuru ot verimi 40-60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde ve üstten sulama uygulanan işlemlerden elde edilmiştir. Bu verimler, sırasıyla 842.2, 823.8 ve 802.5 kg/da. olarak saptanmıştır. En az kuru ot verimi ise 120 cm. taban suyu seviyesinde 579.2 kg/da. olmuştur. (Çizelge: 11a).

Yukarıdaki bulguların neticesi olarak gazalboynuzunun en yüksek ot verimini 40-60 cm. taban suyu seviyelerinde ve üstten sulama uygulandığı zaman vermiştir. Taban suyu 40-60 cm.'den aşağı ve yukarı olan durumlar-

da gazalboynuzunun verimi hızla azalmıştır. Bulgular göstermiştir ki gazalboynuzunun kuru ot verimini topraktaki su azlığı, topraktaki su miktarlığında daha çok etkilenmiştir. Nitekim Van Riper (1964) gazalboynuzunun toprak derinliğindeki sudan gereği gibi faydalanamadığını vurgulamıştır. Sekiguchi (1972) gazalboynuzunun taban arazide yağışlı yılda taban suyu 60 cm. olduğu zaman kurak yılda taban suyu 40 cm. olduğu zaman en fazla kuru ot istihsal ettiğini bildirmiştir. Bohle (1961), üstten sulama gazalboynuzunun ot verimini artırdığını fakat bu artışın yonca, çayır üçgüğü ve domuzayrığına nazaran daha az olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak sulama uygulanmadan taban arazide ot verimi için gazalboynuzu yetiştirilecekse taban suyunun 40-60 cm.'de olması en ideal şeklidir. Taban suyu derin arazilerde yetiştirilen gazalboynuzunun sulanması gereklidir.

#### 4- Yüksek çayır yumağının kuru ot verimine taban suyu seviyelerinin etkisi

Çok yıllık bir buğdaygil bitkisi olan yüksek çayır yumağının farklı taban suyu seviyelerinde 1977 dikim yılının birinci, ikinci biçimlerinde ve biçimlerin toplamında en yüksek kuru ot verimi üstten, sulama uygulanan işlemlerden (447.2, 250.2 ve 697.4 kg/da.) elde edilmiştir. En az kuru ot verimi de taban suyu seviyesi 120 cm. olan işlemlerde yukarıdaki sıraya göre 322.7, 147.2 ve 469.9 kg/da. olmuştur. (Çizelge: 14a). 1978 biçim yılında yüksek çayır yumağının en fazla kuru ot verimi birinci biçimde 40 cm. taban suyu seviyesinde 960.0 kg/da., ikinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemde 408.3 kg/da., üçüncü biçimde 60 cm. taban suyu seviyesinde 306.8 kg/da. olarak saptanmıştır. 1978 yılı biçimler toplamında en yüksek ot verimi 40 cm. taban suyu seviyeli işlemde (1591.8 kg/da.) ve bunu üstten sulama uygulanan işlem (1559.0 kg/da.) takip etmiştir. Bu yılın en az kuru ot verimleri geçmiş yılda olduğu gibi 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde biçim sırasına göre 755.9, 216.4 ve 149.2 kg/da. ve biçimler toplamında 1121.5 kg/da. olmuştur. Yağışlı ilkbahar geçiren 1979 yılında yüksek çayır yumağının birinci biçimde en yüksek kuru ot verimi, 80 cm. taban suyu seviyeli işlemde 964.7 kg/da. ve en az kuru ot verimi de 20 cm. taban suyu seviyeli işlemde 800.0 kg/da. olmuştur. Bu yılın ikinci biçimde en yüksek ot verimi 40 cm. taban suyu se-

#### IV- ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI

##### ve KARAR

Üç yıl süre ile farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen baklagil yem bitkilerinden yonca, çayır üçgülü, gazalboynuzu, buğdaygil yem bitkilerinden yüksek çayır yumağı, domuzayrığı bitkilerinde gövde ve kök verimlerine ve bazı besin elementlerine etkilerinin araştırıldığı bu denemede, her bulguyu taban suyu seviyesi ile açıklanamıyacağı bir gerçektir. Tarla şartlarında yapılan denemelerde özellikle iklim faktörlerini dikkate almadan verilecek kararlar araştırmayı yanılgıya düşürebilir. Çünkü, aynı toprak özelliklerinde aynı taban suyu seviyesinde aynı bitkinin değişik yıllarda farklı sonuçlar vermesi ekolojik faktörlerden iklim ve iklim faktörlerinin bitkide yaptığı fizyolojik etkilerin de göz önünde bulundurulması gereğini zorunlu kılar.

##### a- Farklı taban suyu seviyelerinin kuru ot verimine etkisi

Bu çalışmada ele alınan yem bitkilerinden yonca, çayırüçgülü, gazalboynuzu, yüksek çayır yumağı ve domuz ayırığının kuru ot verimlerine taban suyu seviyelerinin etkileri çok önemli olmuştur. Taban suyu seviyelerinin etkilerini ayrı ayrı yapılacak tartışmalarda lüzumsuz tekrara neden olacağından taban suyunun bitki yetiştiriciliğinde genel etkilerini belirtmekte yarar vardır. Schilfgaarde (1974) taban suyu seviyelerinin bitkinin gelişmesine doğrudan doğruya etkisi olmasada taban suyunun toprağın faydalı nem, havalanma ve ısı durumunu etkiliyerek dolaylı yoldan bitkinin gelişmesini etkilediğini bildirmektedir. Ögüş (1970) toprakta aşırı suyun kök bölgesinde  $O_2$  azalmasına  $CO_2$  çoğalmasına sebep olduğunu, köklerin  $O_2$  difizyonunu azaltması nedeniyle bitkide su noksanlığının ortaya çıkacağını, bunun ise bitki gelişmesini kısıtladığını ifade etmektedir. Elkins (1978) toprakta % 21 oksijen % 2 oksijene nazaran yüksek çayır yumağının verimini önemli derecede artırdığını bildirmiştir. Bitki türlerinin aşırı suya dayanıklılığı büyük farklılıklar gösterir. Waddington (1972) iki taban suyu seviyesinde 9 yem bitkisi ile yaptığı saksı denemesinde, aynı tür ve farklı türler arasında çok önemli farklar bulmuştur.

Su, bitki gelişmesi için hayatsal fonksiyonlarda lüzumlu bir maddedir. Su tek başına bitki için besin maddesi olduğu gibi topraktaki besin maddelerinin çözünmesi ve bitki kökleri tarafından taşınmasını sağlar. Bu besin maddeleri ile birlikte bitki bünyesine giren su birçok metabolik olaylarda katalizatör olarak rol oynar. Boehle (1961) toprağın 15 cm. derinliğinde faydalı rutubetin % 30'un altına düştüğü zaman bitkinin kök ve gövde verimlerinin azaldığını vurgulamıştır. Yem bitkilerinin kök ve gövdelerindeki besin elementlerine taban suyu seviyelerinin darı bitkisinin içerdiği N.P.K., Waddington (1972) bazı buğdaygil türlerinin bünyesindeki Na, P, Mn oranlarını etkilediğini belirtmiştir. Elkins (1978) toprakta kök bölgesindeki fazla su, kök bölgesinde  $O_2$  azalmasına, toprak ısısının düşmesine sebep olduğunu dolayısıyla bitki bünyesinde bazı elementlerin azalmasına veya çoğalmasına neden olduğunu belirtmiştir. Leggett (1977) köklerdeki sıcaklık değişikliğinin katyon birikimini etkilemediği halde kuru madde birikimini önemli derecede etkilediğini bildirmiştir. Van Duin (1963) ilkbaharda kumlu toprakta toprak rutubetinin % 60'dan % 40'a düşmesi halinde  $4^{\circ}C$  bir ısı artışına sebep olacağını bildirmiştir. Feddes (1971) taban suyu seviyesinin 45 cm.'den 165 cm.'ye düşmesi halinde toprağın 3 cm. derinliğindeki sıcaklık, kumlu siltli toprakta  $2-3^{\circ}C$  ısı artışına killi toprakta  $0.5-1^{\circ}C$  ısı artışına ve dolayısıyla bitki gelişmesini etkilediğini bildirmiştir. Toprak sıcaklığının  $1^{\circ}C$  artırılabilmesi halinde, çimlenme için 8 günde  $40-70^{\circ}C$  toplam sıcaklığa ihtiyaç duyan hububatın çimlenmede 2-3 günlük kazanç sağladığının bunun vejetatif büyümeyi % 10 artırdığını sonuçta mahsül olgunlaşmasında 1-2 hafta kısalma sağlayabileceğini bildirmiştir. Walker (1969) erken büyüme devresinde  $1^{\circ}C$ 'lik sıcaklık artışının büyümeyi % 50 oranında artırdığını bildirmiştir.

1. Yoncanın kuru ot verimine farklı taban suyu seviyelerinin etkisi

Değişik taban suyu seviyeli uygulanan ve üç yıl devam eden büz deneylerinde ilk dikim yılında yoncanın dekara ot verimleri ikinci ve üçüncü biçim yıllarına nazaran düşük olmuştur. Bunda, yoncanın uzun ömürlü çok yıllık bir bitki olması başlıca etken olabilir. (Çizelge: 5).

Dikim yılı 1977'de yoncanın en yüksek kuru ot verimleri birinci biçimde 20 cm., ikinci ve biçimler toplamında 40 cm. taban suyu seviyesi işlemlerden elde olunmuştur. Bu verimler yukarıdaki sıraya göre 281.3, 263.5 ve 526.3 kg/da. olmuştur. Birinci, ikinci biçimlerde ve biçimlerin toplamında en az kuru ot verimi 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde sırası ile 193.8, 144.1 ve 337.9 kg/da. elde edilmiştir. Diğer işlemlerin kuru ot verimleri bu verim değerleri arasında değişmiştir. 1978 biçim yılında en yüksek kuru ot verimleri birinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemlerde 528.6 kg/da. ikinci biçimde taban suyu seviyesi 60 cm. olan işlemlerde 411.5 kg/da. üçüncü biçim ve biçimler toplamında üstten sulama uygulanan işlemlerde sırası ile 281.4 ve 1211.9 kg/da. olmuştur. Bu yılın en az kuru ot verimi birinci biçimde 20 cm. taban suyu seviyesinde 415.3 kg/da., ikinci, üçüncü biçimde 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde 276.2, 207.8 kg/da., biçimlerin toplamında yine 20 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde 913.4 kg/da. olmuştur. 1979 biçim yılında farklı taban suyu seviyelerinde yoncanın en fazla kuru ot verimi birinci ve ikinci biçimlerde 80 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde sırası ile 530.9 ve 385.6 kg/da. üçüncü biçim ve biçimlerin toplamında 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde 302.7 ve 1186.5 kg/da. olmuştur (Çizelge: 5).

Farklı taban suyu seviyesinde yetiştirilen yoncanın üç yıllık ortalama en fazla kuru ot verimi birinci biçimde üstten sulama işleminde 439.9 kg/da.; ikinci biçimde 60 cm. taban suyu seviyeli işleminde 336.4 kg/da.; üçüncü biçimde üstten sulama işleminde ve 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde (278.0 ve 277.1 kg/da.) olmuştur. Üç yıllık ortalama ot verimlerinde en az kuru ot, birinci biçimde 20 cm. taban suyu seviyeli işlemde (373.2 kg/da.) ikinci biçimde 100 cm. taban suyu seviyeli işlemde 241.7 kg/da. üçüncü biçim ortalamalarında 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde (208.4 kg/da.) elde edilmiştir. Üç yıllık genel ortalama farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen yoncanın en yüksek kuru ot verimleri üstten sulama uygulanan (956.9 kg/da.) ve taban suyu seviyesi 60 cm. olan (950.5 kg/da) işlemlerde olmuştur. En az kuru ot verimi ise 120 cm. taban suyu seviyesinde 767.5 kg/da. olmuştur. Diğer işlemlerin üç yıllık ortalama ot verimleri bu değer arasında yer almıştır.

Sonuç olarak üstten sulama işlemi uygulandığı zaman yoncanın kuru ot verimi artmıştır. Bu artış daha ziyade ikinci ve üçüncü biçimlerde kendini göstermiştir. Çok yıllık uzun ömürlü bir baklagil olan yonca, su uygulamalarına en fazla reaksiyon gösteren yem bitkilerinden biridir. Manga (1973). Almanya'da yoncada en yüksek verimi taban suyu 75 cm. olan ikinci yıl 75-150 cm. olan işlemlerden alındığını, 75 cm. taban suyu seviyesine ilaveten uygulanan sulama işlemleri verimi % 10-20 artırdığı Standberry (1955) tarafından bildirmiştir. Büz denemelerinde taban suyu 60 cm.'den aşağı veya yukarı olduğu zaman yoncanın verimi azalmıştır. Bunun nedeni, fazla suyun topraktaki  $O_2$  miktarını azaltarak besin maddeleri alımını zorlaştırması; az suyun ise bitki büyümesine yeterli olmasından ileri gelebilir. Topraktaki su bitki gelişmesi için kısıtlayıcı bir faktör olmadığı durumlarda fazla su yoncanın verimini azaltmıştır. Çizelge: 5a'da görüldüğü üzere aşırı su özellikle ilk biçimlerde kendini göstermiştir. Bunun nedeni büzlerdeki taban suyu 15 Mayıs'ta ayarlandığı halde, istenen seviyeye ancak 5-10 günde inmiştir. Diğer önemli faktör ise mayıs ve haziran aylarındaki yağışlar bilhassa taban suyu yüksek işlemlerde toprağın su ile doymuş olmasına neden olmuştur Tovey (1963), toprak bünyesine bağlı kalmaksızın topraktaki aşırı su yoncanın istihlakını ve verimini azalttığını bildirmiştir. Borakat (1971) en yüksek taban suyu seviyesinde yoncanın en az ot verimine sahip olduğunu saptamıştır. Elkins (1978), yüksek taban suyunun kök ve gövde gelişmesine sınırlayıcı bir faktör olduğunu, fazla suyun kök bölgesindeki ( $O_2$ ) miktarını azalttığını ve toprak ıslısının düşmesine neden olduğunu bildirmiştir. Dennis (1966), toprakta aşırı suyun kök gelişmesini kısıtladığını fakat kök gelişmesi için yoncanın uzun müddet rutubet noksanlığında bırakılmasının doğru olmayacağını bildirmiştir. Nitekim, topraktaki su bitki gelişmesi için kısıtlayıcı bir faktör olduğu zaman su noksanlığı su fazlalığından daha zararlı olmuştur. İkinci üçüncü biçimlerde ve toplam verimlerde bu zararlı etki bilhassa taban suyu 120 cm. olan işlemlerde açık olarak görülmüştür. Stanberry (1955), yoncanın aktif kök uzunluğunun 60-90 cm. indiğini ve topraktaki rutubetin 15 cm. derinlikteki kısmının en önce çekildiğini ve yonca köklerinin bu derinlikte çok faal olduğunu bildirmiştir. Yonca köklerinin en çok aktif olduğu bölge toprağın, Bonnet ve Doss (1960) 0-30 cm. Manga (1973) 0-50 cm. olduğunu saptamışlardır.

Özet olarak topraktaki su miktarı yoncanın gelişmesi için kısıtlayıcı bir faktör olmadığı durumlarda topraktaki fazla su yoncanın kuru ot verimini azaltmıştır. Topraktaki suyun noksanlığı yoncanın kuru ot veriminde topraktaki su fazlalığından daha zararlı olmuştur. Yonca su uygulaması olmaksızın en yüksek kuru ot verimini taban suyu 60 cm.'de vermiştir. Taban suyu 80 cm.'den aşağı düştüğü zaman ot verimi hızla azalmıştır. Yonca sulama uygulaması olmaksızın yetiştirilecekse taban suyu derinliğinin 60-80 cm. civarında olması tavsiye edilebilir. Şayet yonca taban suyu derinliği 80 cm.'den daha fazla olan yerlerde yetiştirilecekse mutlaka üstten sulama uygulanmalıdır.

## 2- Çayır üçgülünün kuru ot verimine taban suyu seviyelerinin etkisi

Kısa ömürlü çok yıllık bir baklagil bitkileri olan çayır üçgülünün farklı taban suyu seviyelerinde üç yıl müddetle yapılan denemelerde taban suyu seviyelerinin çayır üçgülünün kuru ot verimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Dikim yılı 1977'de farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen çayır üçgülünün kuru ot verimleri birinci, ikinci ve biçimler toplamında 20 cm. taban suyu seviyeli işlemde sırası ile 391.4, 267.6 ve 659.0 kg/da. olmuştur. En az ot verimleri ise bütün işlemlerde taban suyu seviyesi 120 cm.'den elde edilmiş olup yukarıdaki sıraya göre dekara kuru ot verimi 269.9, 195.0 ve 464.9 kg/da.'dır. 1978 biçim yılında en yüksek kuru ot verimi birinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemde (530.6 kg/da) ve taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemde (529.1 kg/da) olmuştur. İkinci, üçüncü biçim yılları ve biçimler toplamında en yüksek kuru ot verimi taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerde sırasıyla 430.3, 368.9 ve 1328.3 kg/da. olarak saptanmıştır. En az verim bütün biçimlerde ve biçimler toplamında 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde olup biçim sırasına göre 376.3, 312.6, 244.0 ve 932.9 kg/da. olmuştur. 1979 biçim yılında çayır üçgülünün en yüksek kuru ot verimi birinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemde 463.5 kg/da. ikinci üçüncü biçimlerde ve biçimler toplamında taban suyu seviyesi 40 cm. olan işlemlerde sıra ile 469.9, 383.8 ve 1306.6 kg/da. olmuştur. En az kuru ot verimi bütün biçimlerde ve biçimler toplamında 120 cm. taban

20-40 cm. katmanında 20 cm. taban suyu seviyesi dikkate alınmassa kuru kök dağılımı ağırlık olarak 93.7-94.2 gr., oran olarak da % 13.6-24.5 arasında değişmiştir. Bu katmanda da taban suyu seviyesi derinleştikçe kuru kök ağırlığı ve oranı azalmıştır. 20 ve 40 cm. taban suyu seviyeleri ve üstten sulama uygulanan işlemler hariç tutulursa 40-60 cm.'deki katmanda kuru kök ağırlıkları 39.6-77.5 gr. oran olarak % 14.6-16.0 arasında değişmiştir. Ağırlık olarak taban suyu derinleştikçe kuru kök miktarı azalmıştır. Fakat bu azalma üst katmanlara nazaran çok az farklı olmuştur. Nitekim % olarak taban suyu derinleştikçe oran artmıştır. Aynı durum 60-80, 80-100 ve 100-120 cm.'lik toprak katmanlarında saptanmıştır (Çizelge: 23) - Çizim: 2). Büz başına kuru kök miktarı 60-80 cm.'deki katmanda ağırlık olarak 32.1-47.6 gr., oran olarak % 8.6-13.8, 80-100 cm.'lik katmanda ağırlık olarak 18.0-26.7 gr. oran olarak % 5.7-10.9, 100-120 cm.'lik katmanda ağırlık olarak 8.2-12.3 gr. oran olarak % 2.2-5.0 arasında değişmiştir. Bütün işlemlerde toprak katmanları derinleştikçe kuru kök gerek ağırlık gerekse oran olarak azalmıştır. Kök bölgesi olarak kabul edilen 0-40 cm. katmanda taban suyu seviyesi 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 cm. olduğunda ve üstten sulama uygulandığında kök oranları aynı sıraya göre % 97.7, % 86.8, % 59.9, % 67.1, % 5.81, % 64.3 ve % 72.8 olmuştur. Üstten sulama uygulanan işlemlerde 40 cm. toprak derinliğinden sonraki katmanlardaki kök oranları, aynı katmanda farklı taban suyu uygulanan işlemlere nazaran daha az olduğu saptanmıştır (Çizim: 2).

e- Domuzayrığının kök ağırlığına ve kök dağılışına  
taban suyu seviyelerinin etkisi

Domuz ayrığının farklı taban suyu seviyelerinde büz başına ortalama kuru kök ağırlıkları ve bu verilere ait "A.Ö.F." ve "F" değerleri ile bu köklerin toprak katmanlarında kuru ağırlık esasına göre dağılışı Çizelge: 30'da yüzde miktarları da Çizim: 2'de gösterilmiştir. Çizelge: 24'deki "F" değerlerinden anlaşılacağı gibi farklı taban suyu seviyeleri domuzayrığının büz başına kök ağırlıklarına etkisi istatistikî manada % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Farklı taban suyu seviyelerinde domuzayrığının büz başına ortalama kuru kök ağırlığı 73.5-119.9 gr. arasında değişmiştir. En yüksek kuru

423.1 kg/da. olmuştur. Bu verimi 421. kg/da'la taban suyu 60 cm. olan işlem ve üstten sulama uygulanan işlem takip etmiştir. Üçüncü biçimde ve biçimler toplamında en yüksek verim 60 cm. taban suyu seviyesinde (369.9 ve 1728.1 kg/da) saptanmıştır. Bu yılın ikinci, üçüncü biçimlerinde ve biçimler toplamında işlemde en az kuru ot verimi 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde (264.3, 231.5 ve 1334.9 kg/da) olmuştur.

Üç yıllık ortalamalara göre yüksek çayır yumağının en yüksek kuru ot verimleri birinci biçimde 60 cm. taban suyu seviyeli işlemde, ikinci biçimde üstten sulama uygulanan işlemde üçüncü biçimde yine 60 cm. taban suyu seviyeli işlemde en az ot verimi ise her üç biçimde de 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde saptanmıştır. Değişik taban suyu seviyelerinde yetiştirilen çayır yumağının üç yıllık genel ortalamalarında kuru ot verimi 975.4-1326.8 kg/da. arasında değişmiştir. En yüksek kuru ot verimi 60 cm. taban suyu seviyesinden elde edilmiştir. Bunu 1299.6 kg.'la üstten sulanan işlem ve 1265.2 kg.'la taban suyu 40 cm. olan işlem takip etmiştir. En az verim ise 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde saptanmıştır.

Bennett ve Doss (1960) yüksek çayır yumağının bol miktarda kök meydana getirdiğini ve köklerini toprağın derin katmanlarına indirebildiğini belirtmiştir. Gemble (1964) bu bitkinin su basmasına çok dayanıklı olduğunu bildirmiştir. Nitekim bu araştırmadaki bulgular da göstermiştir ki topraktaki su kısıtlı olduğu zaman yani taban suyu derin olduğu hallerde yüksek çayır yumağının verimi azalmıştır. Topraktaki aşırı suda yüksek çayır yumağının verimini azaltmıştır. Nitekim 1979 ilkbaharındaki yağışların etkisi taban suyu seviyesi 29 cm. olan işlemlerde kendini daha fazla göstermiş, bu biçimde 120 cm. taban suyu seviyesindeki işlemin verimi 20 cm. taban suyu seviyeli işlemin veriminden daha fazla olmuştur. Üstten sulama uygulamasında çayır yumağının kuru ot veriminin artmasına neden olmuştur. Özellikle bu etki ikinci biçimlerde kendini daha fazla göstermiştir. Nitekim Bennet ve Doss (1969) yaptıkları sulama denemesinde topraktan faydalı su % 63 olduğu zaman yapılan sulama yüksek çayır yumağının verimini çok artırdığını, topraktaki su % 32 olduğu zaman yapılan sulamanın etkisiz kaldığını bildirmişlerdir. Wittum ve Arkadaşları (1963) tabii yağış ve bu yağışa ilaveten toprağın 105 cm. derinliğinde faydalı rutubet % 20 ve % 50 tüketildiği zaman yonca reaksiyon göstermediği halde yüksek

çayır yumağının veriminin arttığını bildirmiştir. Taban suyunun derin olduğu üçüncü biçimlerde yapılan üstten sulama yüksek çayır yumağının verimini taban suyu 60 cm. olan işleme nazaran daha az etkilemiştir. Gilbert ve Chamlee (1959) taban suyu 30 ve 50 cm. olduğu zaman üstten yapılacak sulamanın yüksek çayır yumağının verimini önemli derecede artıracaklarını bildirmişlerdir. Bu araştırmadaki bulgular göstermiştir ki tür olarak yüksek çayır yumağı ot verimi bakımından aşırı sudan ziyade aşırı kuraklıktan zarar görmüştür.

Sonuç olarak yüksek çayır yumağı taban arazide ot istihali için sulama uygulanmadan yetiştirilecekse taban suyunun seviyesi 60 cm. derinlikte olması tavsiye edilebilir. Şayet taban suyu 60-80 cm.'den aşağı yerlerde yetiştirilecekse mutlaka üstten sulama uygulanmalıdır.

#### 5- Domuzayrığının kuru ot verimine taban suyu seviyelerinin etkisi

Çok yıllık erkenci bir buğdaygil bitkisi olan domuzayrığı farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirildiğinde dikim yılında (1977) üç biçim yapılmıştır. Birinci biçimde en yüksek kuru ot verimi 20 cm. taban suyu seviyeli işlemden (233.8 kg/da) saptanmıştır (Çizelge: 17a). İkinci, üçüncü ve biçimler toplamında en yüksek kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemlerde sırası ile 175.1, 95.1 ve 496.0 kg/da. olmuştur. En az kuru ot verimi bütün işlemlerde 120 cm. olan taban suyu seviyeli işlemlerden biçim sırasına göre 164.7, 105.2, 52.5 ve 322.4 kg/da. elde edilmiştir. 1978 biçim yılında birinci biçimde 20 cm. ikinci biçimde 40 cm. taban suyu seviyeli işlemlerden en fazla kuru ot verimi (417.1 ve 246.1 kg/da) sağlanmıştır. Üçüncü biçimde ve toplam verimlerde en yüksek kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemlerde (185.0 ve 836.2 kg/da) olmuştur. En az kuru ot verimi bütün işlemlerde 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde olmuştur. İlkbaharı yağışlı geçen 1979 yılında yağışlar, etkisini özellikle taban suyu yüksek olan işlemlerde verim azaldığına neden olmuştur. Bu durum 1979 yılının birinci biçiminde domuzayrığının 20 cm. taban suyu seviyesinde en az kuru ot verimine (329.2 kg/da) neden olmuştur. Bu biçimde en yüksek kuru ot verimi 40 cm. taban suyu seviyesinde (378.6 kg/da) olmuştur. Fakat 40-120 cm. taban suyu seviyelerindeki verim farkı istatistikî bakı-

mindan önemsiz olmuştur. 1979 yılının ikinci, üçüncü biçimlerinde ve toplam verimde en fazla kuru ot verimi 40 cm. taban suyu seviyesinde sıra ile 252.4, 219.6 ve 850.6 kg/da. ve en az kuru ot verimi 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde aynı sıraya göre 166.0, 96.7 ve 617.1 kg/da. olmuştur.

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilen domuzayrığının üç yıllık verim ortalamalarında birinci biçimde yüksek kuru ot verimi 40 ve 60 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde ve üstten sulama uygulanan işlemde hemen hemen aynı olmuştur (335.5 kg/da). Aynı şekilde en yüksek kuru ot verimi bakımından ikinci biçim ortalamalarında 40 cm. taban suyu seviyeli işlemde (222.9 kg/da), üstten sulama uygulanan işlemin verimi (221.4 kg/da) olmuştur. Üçüncü biçim ortalamalarında en yüksek verim, üstten sulama uygulanan işlemlerde (162.1 kg/da) saptanmıştır. Her üç biçimde de en az kuru ot verimi 120 cm. taban suyu seviyeli işlemlerde biçim sırasına göre 261.9, 137.8 ve 75.1 kg/da. olmuştur. Üç yıllık genel ortalama da en yüksek verim üstten sulanan işlemde (718.6 kg/da) ve 40 cm. taban suyu seviyeli işlemde (708.3 kg/da), en az kuru ot veriminde 120 cm. taban suyu seviyeli işlemde 474.8 kg/da. olmuştur.

Araştırmadaki bulgular göstermiştir ki domuzayrığının kuru ot veriminde toprakta su noksanlığı yani taban suyu derin olması, toprakta fazla suya nazaran daha etkili olmuştur. Fakat, toprakta aşırı suda domuzayrığının verimi azalmıştır. Gilbert ve Chamblee (1959) domuzayrığının ot verimi taban suyu seviyesi 30 cm. olduğu zaman 100 olmuştur. Fakat taban suyu seviyesi 50 cm.'ye inince verim 93, taban suyu 15 cm.'ye yükselince 28'e düştüğünü belirtmişlerdir. Taban suyu bir hafta 15 cm.'de üç hafta 50 cm.'de olduğu zaman en yüksek verimi aldığını ve taban suyu daimi olarak 50 cm. iken haftada 12.5 mm. üstten sulama uygulanması domuzayrığının verimini % 54 artırdığını belirtmiştir. Nitekim bu araştırmada en yüksek kuru ot verimi üstten sulama uygulanan işlemlerden elde edilmiştir. Özellikle ikinci ve üçüncü biçimlerde üstten sulamanın etkisi daha belirgin olmuştur. Brown (1970) gece-gündüz sıcaklığı 24-18 °C olduğu zaman toprakta rutubetin % 50'nin üstünde olduğu durumda domuzayrığından en fazla verim alındığını bildirmişlerdir. Bennett toprakta rutubet % 63 olduğu zaman domuzayrığına uygulanan sulamadan en fazla verimi aldığını bildirmiştir.

Sonuç olarak taban arazide ot verimi için sulama yapılmaksızın domuzayrığı yetiştirilecekse taban suyu derinliğinin 40 cm. olması en uygun durumdur. Taban suyu 40 cm.'den derin yerlerde ot verimi için yetiştirilen

## ARAŞTIRMA ÖZETİ

Farklı taban suyu seviyelerinin bazı yem bitkilerinin gelişmesine, kök dağılımına ve köklerin içerdiği yapısal olmayan yedek besin maddelerine etkisi üzerinde bir araştırma adlı araştırma 1977 yılında başlamış ve üç yıl devam etmiştir. Arazi şartlarına uydurulmuş havuzlarda yapılan bu araştırmada üç baklagil iki buğdaygil yem bitkisi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma iki ayrı araştırma olarak **planlanmıştır**. 1- Düz denemeleri 2- Parsel denemeleri. İlk aşamada büz denemeleri değerlendirilmiştir. Büz denemelerinde farklı taban suyu seviyelerine ayarlanmış havuzların içine yerleştirilmiş büzler kullanılmıştır. Denemede kullanılan büzlerin boy-ları 1.40 cm. ve çapları 30 cm'dir. Her havuza denemede kullanılan 5 tür bitki için 20 büz yerleştirilmiştir. Deneme tesadüf parselleri şeklinde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Büzlerdeki toprak dolgu toprağı olup kumlu siltli karakterdedir. Denemede baklagil yem bitkilerinden Yonca (Medicago sativa L.) çayır üçgülü (Trifolium pratense L.) gazalboynuzu (Lotus corniculatus L.) buğdaygil yem bitkilerinden yüksek çayır yumağı (Festuca arundinacea Shreb.) domuzayrığı (Dactylis glomerata L.) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında bulunan bulgular kısaca aşağıdaki belirtilen şekilde olmuştur.

1- Araştırmada kullanılan bitkiler taban suyunun yüksek olmasından (Topraktaki aşırı sudan) ve taban suyunun derin olmasından (topraktaki su noksanlığından) önemli derecede zarar görmüştür. Denemede kullanılan bitkilere taban suyunun derinliği, taban suyunun yüksekliğinden daha fazla menfi yönde etkili olmuştur.

2- En fazla kuru ot verimi; yonca için 60-80 cm. çayırüçgülü, gazalboynuzu, yüksek çayır yumağı ve gazalboynuzu için 40-60 cm. olan taban suyu derinliğinden elde edilmiştir. Bu bitkiler belirtilen taban suyu seviyelerinde hiçbir sulama işlemi uygulanmadan yetiştirilebilir.

3- Denemede kullanılan bitkilere uygulanan üstten sulama bütün bitkilerde kuru ot verimini azaltmıştır.

4- Bütün deneme bitkilerinde taban suyu derinliği bitkinin toprak üstü aksamında içerdiği % ham protein miktarını azaltmıştır. Genellikle 80-120 cm. taban suyu seviyelerindeki protein oranları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Taban suyu derinleştikçe % ham protein artmış fakat bu

taban suyu seviyelerinde kuru ot verimi az olduğu için dekara ham protein verimi de az olmuştur. Genellikle en fazla dekara ham protein verimi kuru ot veriminin yüksek olduğu işlemlerde olmuştur.

5- Farklı taban suyu seviyeleri denemede kullanılan bitkilerin kök ağırlığını önemli derecede etkilemiştir. En fazla kök ağırlığı yonca için 80 cm. çayır üçgülü, yüksek çayır yumağı, gazalboynuzu için 60 cm. domuzayrığı için 40 cm. olan işlemlerden elde edilmiştir.

6- Taban suyu seviyeleri köklerin toprak katmanlarında dağılımını etkilemiştir. Yonca, çayır üçgülü, gazalboynuzu köklerini taban suyu seviyesinin düzeyine kadar indirmiştir. Yüksek çayır yumağı köklerini taban suyu seviyesinin çok altına indirmiştir. Domuzayrığı köklerini 10 cm.'den derine indirememiştir. Katmanlardaki köklerin ağırlık esasına göre dağılışı oranları taban suyu seviyesine göre değişmiştir. Genellikle köklerin % 70 toprağın 0-40 cm.'lik katmanında toplanmıştır.

7- Taban suyu seviyesi denemedeki bitkilerin köklerindeki yapısal olmayan karbonhidrat oranlarını (TNC) önemli derecede etkilemiştir. Taban suyu derinleştikçe kökteki TNC oranı azalmıştır. Köklerdeki en fazla TNC oranı bütün bitkilerde 100-120 cm. taban suyu seviyesinde saptanmıştır.

## SUMMARY

The trials were conducted during 1977, 1978 and 1979 in order to determine the influence of different levels of ground water table and one surface irrigation on the stem and root growths, protein contents of stem and accumulation of TNC in roots of alfalfa (Medicago sativa L.), red clover (Trifolium pratense L.), birds foot trefoil (Lotus corniculatus L.), tall fescue (Festuca arundinacea Shreb.) and orchardgrass (Dactylis glomerata L.).

This research was done on the field agricultural Experiment Station of Agricultural College located around the water-well number 6. It was tried to accomplish the field conditions in this study. Hence a large hole having the dimensions: 30 m long, 5m wide and 2m deep was excavated. Seven small concrete pools with dimensions 4m x 4m x 1.60m were inserted in this hole. Certain precautions were taken to prevent the water leakages out of pools. Two 2" perforated pipes with outlets on the side wall placed in T-shape in all of the pools but the seventh one to discharge the excess water and all the water in the pools. Those pipes used to discharge the excess water were placed on the following depths from the soil surface 20, 40, 60, 80, 100 and 120 cm to accomplish the desired table depth. Two pipes were placed on the depths of 60 and 100 cm in the seventh pool which is irrigated from the surface. Discharging pipes with valves on the end were put on the depth of 140 cm in all of the pools to empty the pools completely. Cinder-blocks in 10 cm width were placed loosely on each other inside the walls of the pools to let the water table freely. This experiment was planned to pursue it on the small plots and on the earth filled concrete tiles. Twenty concrete tiles, 1.40m long and 30 cm in diameter were placed in two rows. A layer of gravel and small rocks in 20cm thickness were put at the bottoms of the pools and the tiles. Excavated earth was se-

parated in two parts and sieved with a sieve 1 cm openings to fill the pools and the tiles. The soil was taken from the depths of 40-200 cm, used to fill the 60-120 cm depths of pools and tiles. The top 40 cm soil was used to fill the top 60 cm of the pools and tiles. In the fall of 1976, the tiles and pools were left in field conditions to let the soil settle. Actual study was started in the Spring of 1977. Mariotte tubes were placed on the south-west corner of the plots to control the water table levels automatically. The soil used to fill the pools and tiles had sandy-loam texture.

In the trial, seven treatments, consisting of ground water tables of 6 different levels (20, 40, 60, 80, 100 and 120 cms at depth from soil surface irrigation process, were applied by using random plot experimental design with 4 replication. Plant seedlings grown in the paper tubes under green house conditions were transplanted into large concrete pipes filled with soil and to plots in the ponds both of which were located at number 6 well, on May 15, 1977.

All of the ponds were watered from above until first July, 1977 and the plants were harvested from 7cm height at the same date and having regulated the levels of water table, the trial was initiated. During 1978 and 1979 the levels of water table were adjusted on May 15. The cuts were made 2 times in 1977 and 3 times in 1978 and 1979. Legumes were harvested at 50 % blooming but grass at 50 % heading.

A- 1. Dry matter yields of alfalfa were affected by the levels of water table at 1% significant level. Both the deeper and shallower levels of water table decreased the dry matter yield of alfalfa, but the deeper levels being most effective.

2. The highest dry matters for alfalfa were produced at 60-80 cm levels of water table. When the level of water table was below 80 cm and above 40 cm, there have been significant reductions in the production of alfalfa. On the other hand, top irrigation increased the yields of alfalfa as well.

3. Protein content and production of alfalfa were significantly affected from the different levels of water table. As the level of water table became deeper, the protein content of alfalfa has increased, but it decreased the protein production per decare. The highest protein production of alfalfa were obtained from the treatments of top irrigation and 60 cm depth of water table.

4. The effect of different water tables on the root weight of alfalfa was found of importance at 1% probable level. The highest root amounts were obtained from the 80 cm depth of water table treatment and top irrigation treatment.

5. Alfalfa lowered down its roots up to levels of water table. Propagation of roots of alfalfa at different layers of soil varied, depending on the water table levels. Generally, 70 percent of the roots in weight gathered between 0 and 40 cm soil layer.

6. The levels of water table significantly affected the contents of TNC in root of alfalfa. The highest TNC percentage were obtained when the level of water table lowered to 120 cm. No different effects of 80, 100 and 120 cm water tables on the TNC percentages were determined.

B-1 The different effects of different levels of water table on the dry matter yield of red clo-

ver were statistically observed at 1% probable level. The development of water table decreased the hay yields of red clover than shallow water table.

2. The highest dry matter of red clover was obtained from the treatments of 40-60 cm depth of water table. The dry matter amounts began to decrease when the water tables were lower than 60cm and higher than 40cm.

3. The levels of water table have significantly affected the protein content and subsequently the protein production of red clover. The deeper the level of water table became, the higher the protein content increased, but the protein production indicated a reverse state. The highest protein production per decare was produced by treatment irrigated from top and by treatment having water table of 60 cm depth.

4. It was found that the different depth of soil water table had significant effect on the root weights of red clover. The highest values were obtained when top irrigation and 60 cm depth of water table were practiced.

5. Red clover lowered its roots down to the levels of water table. The depths of roots reached 80-100 cm values at the top irrigated plots. The dispersions of root weight varied with the variation of water tables and generally 80 percent of root weights were found between 0 and 40cm depth of soil.

6. TNC percentages of red clover in root and crown was significantly affected by different levels of water table. 120cm depth of water table produced the highest percentage of TNC. No significant difference were found among TNC values of 80, 100 and 120cm water table depths and top-irrigation treatment.

Literatür Listesi

- Alagöz, H., 1967. Kurutma ve Dranaj. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 23.
- Aldous, D.L. and J.E. Kaufman 1979. Rate of Root Temperature on shoot growth of two Kentucky cultivars Agron. J. 71 545-557.
- Arcker, K.A. and Decker A.M., 1977. Autumn-Accumulated Fall fescue and Orchardgrass I. Growth and quality as influenced by nitrogen and soil temperature. Agron. J. 69 601-605
- Atterberg, H., 1908. Studien auf dem Gebiet der Bodenkunde. Landwirtschaft. Versuchsstaat. 69. 93-143
- Baars, C., 1960. Wasserbereitstellung und ergänzung in Bezug auf Boden und Pflanze. Arbeiten der DLG. 68 Verlags-GmbH Frankfurt-M.
- Baraka, M.A., El-Ghamry, W.M., Chowail, S. 1981. 1- The effect of water table on field crops 2. On flax, Alfalfa and Maize. Agricultural Research review 49 (2) 213-218.
- Baker, P. ve İbrahim Demir., 1963. Çayır-Mer'a Ege Üniversitesi Matbaası Bornova-İzmir.
- Bakır, O., 1969. Geçitli biçme muamelelerinin Mer'a bitkilerinin yem verimi ve kök gelişmesine etkileri. Üzerinde araştırmalar. Ankara Ün. Zir. F. Yıllığı yıl 19 Fasükül 3.
- Bauman, H. und Klauss, M.L., 1955. Über die wurzelbildung bei hohem Grundwasserstand. 2. Acker-4 Pflanzenbau 99. 410-426

Bennett O.L. and Basil D. Doss 1960 Effect of Soil Moisture level on root distribution of cool-season forage species. Agron. J. 3. 204, 207

---

1963. Effects of soil moisture regime on Yield and Evatranspiration from cool-season perennial forage species Agron J. 55 275-278

Bloodworth, R.E., C.A. Burleson and W.R. Cowley., 1958. Root distribution of some irrigated crops using undisturbed soil cores Agron. J. 50 317-320

Birand, H., 1950. Bitkilerde ekonomi prensipleri ve biriktirme ve araştırma Güzel matbaacılık ve gazetecilik T.A.C. Sayı: 27 ANKARA

Boehle, J. Jr., Louis T. Kardos and John B. Wasnko., 1961. Effect of irrigation and deep fertilization on yields and root distribution of selected forage crops Agron. J. 53 153-158

Boer, Th. A. de, 1966. Nitrogen effect on herbage production of Grassland on different sites. X. Intern. Grassl. Congr. Finland. p. 199-204

Büyükburç, U. 1972. Der Einfluss des Grundwassers auf die mengen- und spurenelementgehalte bei verschiedenen Grönlandpflanzen. Inaugural Dissertation. Bonn

Campbell, R.E., W.E. Larson, T.S. Asheim and R.L., 1960 Alfalfa response to irrigation frequencies in the presence of water table Agron. J. 52 437-441

- Cook, C. Wane., 1966. Carbonhydrate reserves in plants  
Utah Res. Ser. 31 Logan Utah
- Cooper Clee S. and Hayden Ferguson., 1964. Influence  
of Barley Compani on Crop upon root distri-  
bution of alfalfa, Birds foot trafoil and  
orchard grass
- Çöleşan, Ü.E., 1969 Erzurum İklimi Tarım Bakanlığı  
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
yayınları E.A. No: 23 ANKARA
- Day, P.R., 1956. Report of committees on phisical  
Analyses. Pnoc. Soil Sci Soc Am. Vol. 20.
- Dennis, R.E. Harrison C.M. and A.E. Erickson., 1959.  
Growth responses of Alfalfa and Sudangrass  
in relation to cutting practices and soil  
moisture Agron. J. 51 617-621,
- Drazhva L., M. Simeonouski., 1974. Meadow and pasture  
vegetation in the valley of the Riverblote  
(Sofea plain). Godishinkna Saffiskiia Univer-  
sitet Biologisheski Fakültet 66 1-18 Sofia  
Bulgaria.
- Eck, H.V., Tito Martinez and G.C. Wilson., 1981. Rescue  
and Smooth Bromgrass I. Nitrogen and wa-  
ter requirements. II. Effects of nitrogen  
fertilization and irrigation regimes on  
quality Aron. J. 73 446-453.
- Ellenberg, H., 1953. Physiologisches und Ökologisches  
Verhalten der selben pflanzenarten. Der  
Deutch Bot Ges. 66
- \_\_\_\_\_ 1974 Zeigerwerte der Gefaesspflanzen mit-  
teleuropes, Scripta Geobot. Göttingen

Elkins, C.B., R.L. Haolond, C.S. Hoveland and W.A. Griffey., 1978. Grass Telanypotantial of Tall fescue as Effected by Soil O<sub>2</sub>. Agron. J. 70 309-311

Escalada, J.A. and Dale Smith., 1972. Changes in nan-structular carboyhydrate fractions at inter vals dawn the tap root bark and wood of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) during regrowth Crop Sci 12 745-749

Feddes R.A. 1971 water, heat and crop growth med. Landbouwnogeooschool Wageningen 184

Freckmann, W., Brouwer, W. 1934. Über den Einfluss der Nutzung, düngung und beregung auf Pflanzenbestand und Ertraege eines Klee-grasbestandes Ldw. Jahrb. 80

Garwood, E.A., 1965. Growth, water use and nutrient uptake from the Sub-Soil by a grass sward. Exps. Prog, 17. Grassl. Res. Inst. 1963-1964. 51-52

Gemble, M.D., and Edd D. Rhoades., 1964. Effect of shoreline fulactuations on Grasses Asso- ciated with upstream flood prevention and warshed Agron. J. 56 21-23

Gilbert, W.B. and Chambles., 1959. Effect of depth Table on Yield of Ladino clover, Orchard- grass and Tall fescue Agron. J. 51 547-550

Hanus, H., 1962. wurzelprofil und wasserversorgung der Grasnarbe bei verschieadenen Grundwasser- taenden. Diss. Bonn.

---

1963. Ergebnisse von Grundwassermodellver suchen mit ungestörten Bodensaulen. Z. Ac- ker- U. Pflanzenbau 119. 110-118

- Hızalan, E. ve H. Unal., 1966. Toprakların önemli kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Yayınları. NO:278
- Hoogerkamp, M. und J.J. Wolaing., 1967. Der Einfluss des Grundwasserstandes auf den Ertrag von Ackerfrüchten und Grünland auf Marschböden. Z. Acker- und Pflbau. 127.1-19
- Horst, G.L., C.J. Nelson and K.H. Asay., 1978. Relationship of leaf elongation to forage yield of Tall fescue genotypes. Crop Sci 18.
- Jacob, H. 1969 Der Einfluss des Grundwassers auf den Grünlandertrag. Ergebnisse einer Untersuchung im Rieselwiesengebiet der Boker Heide Krs. Paderborn. Bonn
- Jackson, M.L., 1969. Soil chemical analyses advanced Courses. Unial wis. U.S.A.
- Jensen, E.H. and A.L. Lesperance, 1971. Molybdenum accumulation by forage plants. Agron. J. 201-204.
- Jung, G.A. and Dale Smith., 1961. Trends of cold resistance and chemical changes over winter in the root and crowns of Alfalfa and Medicago Red clover. I changes in certain nitrogen and carbohydrate fractions Agron. J. 53 359-366
- Koçar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II bitki analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları NO:453 ANKARA
- Kalisvaart, C., 1949., Influence of sub-irrigation on grassland. Verdlber. V. Int. Grünlandkongr. 1949. Niederlande. 47-50

- Kenall W.A., 1958. The Persistence of Redolower and carbohydrate Concentration in the roots at various temperatures. Agron. J. 50 657-659.
- Delisveert, T.A., 1949. The significance of subsoil moisture of alfalfa protection 1960 Agron. J. 457.
- Klages, M.G. and J.A. Asleson, 1959. Relationship between botanical composition nitrogen response and water table on wet meadow sod Agron. J. 51 562-565.
- Klapp, E., Staehlin, A., 1936. Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Stuttgart
- Klapp, E. 1949 Landwirtschaftliche Anwendung der Pflanzersozio-logie. Verlag E. Ulmer. Stuttgart.
- \_\_\_\_\_ 1956. Wiesen und Weiden, Paul Parey in Berlin und Hamburg
- Kmoch, H.G., 1952. Über den Umfang und einige Gesetzmäßigkeiten der Wurzelmassenbildung unter Grasnarben. Z. Acker- u. Pflanzenbau 95. 365-380
- Knapp R., 1971., Einführung in die Pflanzensoziologie, Stuttgart.
- Kozeny, J.S., 1924. Über den kapillaren Aufstieg des Wassers im Boden. Der Kulturschniker 27, 11-16
- Könekamp, A., 1934. Beitrag zur Kenntnis des Wurzelwachstums einiger Klee- und Graeserarten. Ldw. Jahrb. 82. 571-589
- \_\_\_\_\_

Könekapp, A., Müller G., 1940. Ergebnisse sechs-  
jaehriger Versuche zur Verbesserung der  
Wiesen a.d. unteren oder. Ldw. Jahrb 89

Leggett, J.L., D.B. Engli and L. Bush., 1977. Effect  
of root temperatures on growth and cation  
composition of *Festuca arundinaceae* Schreb.  
Agron. J. 69 723-726

Lündecke, C., 1909. Über die Wasserbewegung im Boden,  
die mechanische Bodenanalyse und Strangen-  
tfernung. L. 119-133

Manga, I., 1971. Değişik sulama rejimlerinin yonca-  
nın kök ağırlığına kökün kimyasal yapı ve  
yedek besin maddelerine kümülatif etkisi.  
Atatürk Uni. Zır. Fak. Cilt:2 Sayı:4 50-67

\_\_\_\_\_. , 1973 Erzurum şartlarında sulama, derinlik  
ve seviyelerinin yoncanın büyümesine, ot ve-  
rimine, kök dağılışına, su istinlak ve su çek-  
me modeline etkisi üzerine bir araştırma.  
Atatürk Uni. Yayınları. NO:164 Z.Fak.Yayın  
NO:82

\_\_\_\_\_. , 1975. Çayır Mer'a ve yem bitkileri yetiştiriciliğinde yapısal olmıyan yedek karbon  
hidratlar. Atatürk Uni. Zır. Fak. Dergisi  
Cilt:6 Sayı:4 135-147

\_\_\_\_\_. , 1976. Çayır Mer'a ve yem bitkilerinde be-  
sin maddeleri üzerine biçme, lışıklanma,  
Sıcaklık, Su ve Azotlu gübrelerin etkileri.  
Atatürk Uni. Zır. Fak. Dergisi Cilt:6  
Sayı:2 183-202

\_\_\_\_\_. , 1977. Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık de-  
recelerinin korunganın gövde ve kök geliş-  
mesine etkileri. Atatürk Uni. Zır. Fak. Der-

gisi Cilt8 Sayı:1

- \_\_\_\_\_, 1978. Yonca ve korungeda degişik ol-  
gunluk devrelerinde yapılan biçmelerin  
ot verimine, otun kalitesine ve besin mad-  
delerine etkileri üzerinde araştırmalar.  
Atatürk Uni. Yayınları no: 482 Erzurum
- Masaniko Ueno and Dale Smith., 1970. Growth and  
Carbohydrate changes in the Root Wood  
Pank of different sized Alfalfa plants  
during regrowth after cutting. Crop Sci  
10 396-399
- Milthorpe, F.L. and J.L. Davidson., 1966. Physiolo-  
gical aspects of growth in grasses. Butter-  
worths London P.241-254
- Minderhoud, J.W., 1962. Grasswuchs und Grundwasser-  
stand. ref. in Z. kutturtechnik 3. 59-63
- Mott, N., 1953. Untersuchungen über die tatsächliche  
förderleistung von Grundwasser in natür-  
lich gelagerten Böden Diss. Bonn.
- Prochol, P., 1970. Influence of ground water fluc-  
tuation on plant communities of Dziełewins-  
kie Meadows. Roczn. nauk roln. 77 no:3 331-  
55 Rolngoh W.S.R. Krakow Poland.
- Pronozuk, J., 1970. Effect of ground water level upon  
botanical composition and fodder value of  
meadow swarms Roczn. nauk roln 77 No:3  
313-30 Torfoz. Pan. Poland
- Przeszlakowski, J., 1968 Some remarks on the vegeta-  
tion change in the Gytia area Uniesze wo-  
lajsy under the influence of agro-manage-  
ment. Zesz. nauk wyższ. szk. roln. olsztyn 24  
No:1 87-96

Rai S.D., Miller D.A. Hittle C.W., 1971

Reynolds, J.H., 1969. Carbonhydrate reserve trends in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) Grown under different cutting frequencies and nitrogen fertilization levels. *Crop. Sci* 96 720-723

Richard, D.A., D.C. Jordan and E.H. Carrara., 1957. Biogenesis and improvement of saline and Alkali soils U.S.A. Dept. of Agri. handbook No: 60

Rode, A.A., 1959. Das Wasser im Boden. Akademie-Verlag Berlin

Sekare, F., 1931. Die nutzbare Wasserkapazität und die Wasserbeweglichkeit im Boden z. Pflanzenzucht., Düng., Bodenkunde 22. 87-111

Sezen, Y., 1975. Doğu Anadolunun değişik yerlerinden alınan toprak örneklerinin bitkiye potasyum sağlama durumları üzerinde bir araştırma. Atatürk Uni. Yayınları No: 415

Sekiguchi, A., N. Wada M. Minami, K. Maeda., 1974, I. studies on the improvement of soil productivity in a paddy field converted to an upland field. Bulletin of Hokkaido prefectural Agricultural experiment station No: 29

Schilgaarde, J.V. and R.E. Williamson., 1965. Studies of crop response to drainage I. Growth chamber II. Lysimeters. A.S.A. Volume 8 No: 1 98-100

\_\_\_\_\_, 1974 Drainage of Agriculture. American society of Agronomy in Publishes Madison

Wisconsin U.S.A. 32-37

Simth Dale.,1962. Carboonhydrates root reserves in Alfalfa, Redclover and birds foot trefoil under several management seehedule Crop Sci 2 75-78.

\_\_\_\_\_,1968. Classification of several native north Amerikan grasses as stavch or frue-tosan accumulators in relation to taxonomy. J.Brit. Grassland Soc. 23 306-309

\_\_\_\_\_,and Jorge P.Silva.,1969. Use of Carbon-hydrate and Nitrogen root reserves in the growth of Alfalfa from greenhouse experiments under light and dark condition Crop Sci 9 464-467

\_\_\_\_\_,1970. Influence of temperature on the yield and chemical composition of five forage Legumes, Agron J.62 520-523.

Simth, D.M. and G.C. Marten.,1970. Foliar regrowth of Alfalfa utilizing <sup>14</sup>C Labeled carbonhyd-rates stored in roots Crop. Sci 10 146-150

Simpson, J.R., J. Lipsett., 1973. Effects of surface mousture supply on the suosoil nutritional requirements of Lucerna (Medicago sativel.) Australian Journal of Agricultural research- es 24-2 199-209

Sprague, V.G., 1961 Organic food reserves, regrowth and winter hardiness of defoliated grasses and Legumas. USDA Agr. Res?ser?Agron Abst. S.65

Staberry, C.O., 1955 Irrigation practices for the production of Alfalfa. Year book of Agri-

culture Pages 435-453

Strecker, W., 1923. Die kultur der wiesen, 4. Auflage P. Parey, Berlin

Szalki, S., 1968. Effect of ground water level on yield trend and water regime in lucerne. Öntözseses Gazdalkodas szarvars 6 No:1 57-75

Şimşek G., 1973. Atatürk Üniversitesi Elazığ çiftliği topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, tasnifi Atatürk Üniversitesi Yayınları No:206 Zır. Fak. 101 Araştırma Der. No:65

Tarman, O., 1972. Yem bitkileri, çayır mer'a kültürü. Cilt. I Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları 464

Tosun, F., 1967. Bazı çok yıllık buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinde biçme, aralık ve yüksekliğinin gövde kök gelişmesine etkisi. Atatürk Üni. Zır. Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni No:23

Tovey, R., 1963. Consumptive Use and Yield of Alfalfa Crown in the presence of static water tables Exp. Sta. Max C. Flesichmann Coll. of Agri. Uni. of Nevada, Technical Bulletin. 312

\_\_\_\_\_, 1964. Water table fluctuation effect on alfalfa production University of Nevada

Trenel, M., 1949. Zur Gutachterlichen Beurteilung der Grundwassersenkungen auf den Ertragertrag im Lös.-Pflanzenernaehr. Düng., Bodenkunde 45. 133-147

Tüken R. 1954. Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien Angew.Pflanzensoz.8. Stolzenau

Ülgen, H. ve H. Yurtsever., 1974. Türkiye gübre ve gübreleme gübreleme rehberi toprak ve gübre Araştırma Enstitüsü No:28 Ankara.

Van der Woerdt., 1950. Central Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, Verslag 1949 und 1950 Wageningen.

Van Duin R.A.A. 1963. The influence of soil management on the temperature wave near the soil surface. Tech. Bull. No:1 Inst. for Land and Water Management Research Wageningen 12

Von Mitzsch, W., 1933. Über Wasserbewegung und Porosität des Bodens und ihre Beziehung zur Bodenbearbeitung. RTHL-Schriften A.41

Von Riper, G.B., 1964. Influence of soil moisture on the herbage of two legumes and three grasses as.

Walker, John M. 1969 One degree increments in soil temperature affect maize seedling behavior soil Sci Soc Amer. Proc 33 729-736

Waddington, D.V., T.L. 1972. Growth and chemical composition of eight grasses grown under high water table conditions Communications in soil science and plant analysis 3(4) 329-337 Department of Agronomy Pennsylvania State University. Park U.S.A.

White Larry, M., 1973. Carbonhydrate reserves of grasses J. of Range Management 26(1) 13-18

William, I. Ehrler., 1963. Water absorption of Alfalfa as effected by lowroot temperature and other factors of a controlled environment Agron.j. 363-366

Williamson, R.E. and Willey, C.R., 1964 Effect of Depth of water table on Yield of tall fescue Agron.j. 56 485-488

\_\_\_\_\_, and Georgekris., 1970. Response of Agricultural Crops to flooding depth of water table and soil gaseous composition. A.S.A.E. Vol. 13. NO:2 216-220

Witte, K., 1929. Beitrag zu den Grundlagen des Grasbaues. Ldw. Jahrb. 69. 253-310

Zunker, F., 1924. Zum kapillaren Aufstieg des wassers im Boden. Der Kultertechniker. 27 188-197