

6960

TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI  
PROJE VE UYGULAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI

TÜRKİYE'DE TÜTÜN İÇİN YENİ BİR HASTALIK  
YALANCI OROBANŞ (FALSE BROOMRAPE)'İN  
TANIMI VE HASTALIK ÜZERİNE BAZI  
ARAŞTIRMALAR

A.Şemsettin TAN  
Ziraat Y.Mühendisi

EGE BÖLGE ZİRAİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI NO: 66

MENEMEN-İZMİR

1985



T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI

## İÇİNDEKİLER

|                                       | <u>Sayfa No</u> |
|---------------------------------------|-----------------|
| I. GİRİŞ.....                         | 1               |
| II. ÖZDEK VE YÖNTEM.....              | 7               |
| 1. Özdek.....                         | 7               |
| 2. Yöntem.....                        | 8               |
| III. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....         | 11              |
| IV. ARAŞTIRMANIN GENEL SONUÇLARI..... | 25              |
| V. TARTIŞMA.....                      | 26              |
| VI. ÖZET.....                         | 28              |
| VII. SUMMARY.....                     | 29              |
| VIII. LİTERATÜR.....                  | 30              |
| EKLER                                 |                 |





**T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI**

## I- GİRİŞ

Ülkemiz ekonomisi için oldukça önemli bir endüstri bitkisi olan ve bu önemi giderek artan tarım ürünümüz Tütünde hastalık, zararlı ve yabancı ot olarak birçok etmenin yurdumuzun değişik yörelerinde yaptığı zararlar hemen hemen bilinmekte, geliştirilmiş ve geliştirilmekte olan mücadele yöntemleri ile bu zararlar minumuma indirilmeye çalışılarak bu önemli ihraç ürünümüzün ülkemiz ekonomisine katkısı artırılmaya çalışılmaktadır.

Bu gün için ülkemiz tütüncülüğünde önemli olarak bilinen zararlılar, yabancı otlar, bakteriyel, fungal ve virütik hastalıklara karşı yapılan çalışmalar sonucu bitki koruma ya da ıslah yöntemleri ile elde edilen başarılar ancak zararı oluşturan etmenin saptanması ile mümkün olabilmektedir. Zararı oluşturan etmenin saptanması ona karşı yapılacak bitki koruma yöntemlerinin geliştirilmesini kolaylaştırmakta ve sonuç olarak etmen baskı altında tutulabilmektedir.

Amerika ve Avrupa'da uzun zamandır bilinmekte olan Yalancı Orbanş (=False broomrape) ülkemiz tütüncülüğü için henüz çok yenidir. Hastalık etmeni zararını tütün köklerinde gelişerek ortaya koymaktadır. Hastalıklı bitki incelendiğinde köklerde birbirine girmiş durumda gelişen etli, beyazımsı-urumsu yapı ve bazen bu yapının üzerinden gelişen yeni tütün yaprakları görünümünde, yeşil filizler gözlenir. Bu görünümü ile orbanşa olan benzerliği nedeniyle de Yalancı Orbanş anlamında "False broomrape" olarak adlandırılmıştır.

Kelman et al. (1955) hastalığın 1927 den beri Amerika'da Burley, kara ve Flue-cured tütünlerinde yaygın olarak geliştiğini, Dukes et al. (1964); Lucas (1965) hastalığın 1940 'da İtalya'da görüldüğünü, Miller ve Lucas (1970) ise hastalığın Amerika Birleşik Devletlerinin güney doğusunda yaygın olmakla beraber orta Amerika'da mevcut olduğunu ve 1969'da Nikaragua'da bazı burley ve gölgede yetiştirilen sarma sigara tütünlerinin yetiştiği tütün tarlalarında verim ve kalitede % 25 düşüşe neden olduğunu bildirmektedirler.

Nielsen (1978) hastalığın Amerika Birleşik Devletlerinde özellikle Georgia, Kentucky ve kuzey Carolina'da yaygın olduğunu belirtmektedir. Gabrovska (1977) ise hastalığın Bulgaristan için yeni bir hastalık olduğunu bildirmektedir. Hastalık Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olmakla birlikte cüceliğe neden olduğu ancak böyle bir belirti oluşturmaya bileceği Dukes et al. (1964) tarafından bildirilmektedir. Kelman et al. (1955) hastalığın belirtilerinin toprak altında belirdiğini ve bitki kökleri ile birlikte tarlada büyüyerek 8 cm. veya daha



fazla geliştiğini ve bu oluşumun üzerinden yaprak gibi filizlerin toprak yüzeyine çıkarak asıl bitki ile birlikte klorofilli olarak geliştiğini bildirmektedirler.

Yalancı orobanş tümörleri üç ayrı morfolojik tipte olmaktadır. bunlardan en yaygın olana ana kök üzerinde gelişen heterotopic teratomasdır. İkinci tipte çok yapraklı oluşumlar, üçüncü tipte ise sekonder köklerde oluşan küçük çaplı heterotopic teratomalardır. Ana kökteki sürgün biçimindeki oluşumlar büyük parçalar halinde birkaç veya birçok tümörden meydana gelmekte, 2-3 aylık bir gelişme bu oluşumlar 13-15 cm. çapa ulaşabilmektedir (Thomson et al., 1973; Lucas, 1975).

Akehurst (1971) Thomson (1966)'ya atfen hastalığın tarlada geniş oranda yayılma gösterdiğini belirtmekte, köklerden çıkan etli beyaz kitlelerin oluştuğunu ve bazen bu kitlelerin topraktan çıkarak klorofil oluşturduğunu bildirmektedir.

Hastalık üzerinde yapılan çalışmalar sonucu hangi etmenin hastalığa neden olduğu henüz anlaşılamamıştır. Etmen konusunda birçok araştırmacı tarafından çeşitli görüşler ortaya atılmıştır. Toller ve Marcelli tarafından yapılan bir çalışmada hastalığa *Agrobacterium tumefaciens*'in neden olduğunu; Valleau et al. ve Thomson tarafından yapılan çalışmalar sonucunda ise hastalığa *Corynebacterium fascians*'in neden olduğunu açıklanmıştır (Dukes et al., 1964; Lucas, 1965). Ancak daha sonra yapılan çalışmalar etmenin bu iki bakteri de olmadığını ortaya koymuştur. Gabrovskaya (1977), Lucas (1975) ve Nielsen (1978) yaptıkları fiksasyon, yüksek ve düşük devirli santrifügasyon çalışmaları ile etmenin bakteri ya da virüs olmadığını bildirmektedirler. Nielsen (1978) filitrasyon ve santrifügasyon çalışmalarına ek olarak Chlortetracycline hidrolorid ve tetracycline hydrochlorid ile tümör gelişmesini önleyememesi sonucu antibiyotiklere duyarlı olarak bilinen Mycoplazmaların da bu hastalığa neden olamayacağını belirtmektedir. Aynı araştırmacının *Erwinia caratovora*, TMV ve Yalancı Orbanş süspansiyonlarının santifügasyon, filitrasyon ve kimyasal madde uygulama sonuçları tablo 1'de özetlenmiştir.

Lucas (1965), Gabrovskaya (1977) hastalığın iğne ile delme, tümörleri sürtme veya tümör süspansiyonuna batırmak suretiyle sağlıklı bitkiye rahatlıkla bulaştırılabileceğini bildirmektedirler. Nielsen (1978) ise, etmenin görünüşte sistemik olmadığını ve toprakta taşınarak bulaşmalara neden olduğunu belirtmektedir. Newman ve Toler (1970) Amerika Birleşik Devletleri'nde üç ayrı yöreden elde ettikleri (Kentucky, Georgia ve North Carolina) K101, G301 ve NC201 izolatlarını 0,1 M fosfat tampounda (PH: 7) 2:1 oranında homojenize ederek hazırladıkları

Tablo 1: Santrifügasyon, filitrasyon, kimyasal madde uygulamalarında *E.caratovora*, TMV ve Yalancı Orbanşın infeksiyon kabiliyeti (Nielsen, 1978).

| SÜSPANSİYON MUAMELELERİ        | E.Caratovora |         | TMV    |         | Y.O.   |         |
|--------------------------------|--------------|---------|--------|---------|--------|---------|
|                                | Test I       | Test II | Test I | Test II | Test I | Test II |
| Santrifügasyon (48000 dev/dk.) |              |         |        |         |        |         |
| -- Toprak halinde              | +            | +       | +      | +       | +      | +       |
| -- Su içinde yüzen             | -            | -       | +      | +       | -      | -       |
| Filitrasyon                    |              |         |        |         |        |         |
| -- 0,8 µm                      | +            | +       | +      | +       | +      | +       |
| -- 0,45 µm                     | -            | -       | +      | +       | -      | -       |
| Kimyasal madde                 |              |         |        |         |        |         |
| -- Cloroform                   | -            | -       | +      | +       | -      | -       |
| -- Stroptomycin                | -            | -       | +      | +       | +      | +       |

a- Semboller: (+) İnfeksiyon mevcut,

(-) İnfeksiyon yok.

inokulumu pamuk bez ile Hicks tütün kökleri üzerinde karborandum tozu eklenerek sürmek suretiyle 30 ± 3° C ve 21 ± 3 günde inokulasyonu başardıkların bildirmektedirler.

Dukes, Jenkins ve Toler (1963) tümöral oluşumlardan elde edilen tümör parçalarının normal tütün bitkisine aşılandığında köklerde tümör gelişiminin olmamasına karşın, tümörlerin ince parçacıklar halinde öğütülmesi ile elde edilen sıvımsı inokulumun genç bitkilerin köklerine sürülmesiyle bu bitkilerde tümöral oluşumların meydana geldiğini bildirmektedirler.

İzolatların sıcaklıkla inaktivasyonu ve dayanma süreleri üzerinde yapılan çalışmalar sonunda, sıcaklıkla inaktif hale geldikleri ısı ve süre 90° C ve 10 dk olduğu ve tümörlerin -20° C'de 15 gün aktif kaldığı bildirilmektedir (Newman ve Toler, 1970).



Yapılan çalışmalar hastalığın gelişmesinde toprak sıcaklığının etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Dukes *et al.* (1964) toprak ısısının hastalığın gelişmesi üzerindeki rolünü incelemek amacıyla, cornell tipi toprak ısı tanklarında  $21 \pm 2$ ,  $18 \pm 2$ ,  $24 \pm 2$ ,  $30 \pm 2$ ,  $36 \pm 2$ ,  $42 \pm 2$  °C'lerde hastalığın gelişmesini incelemişler, sonuçta tümöral yapıların ölçülen ağırlıklarından 30 ve 36° C'lerin bu hastalığın gelişmesinde en iyi ısılar olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu araştırmada yalancı orbanşın 42° C'de de geliştiğini, ancak 30 günlük periyotta bitkilerde fazla bir gelişme sağlanamadığını, 24° C'nin bitki gelişmesi için optimal ısı, 18 ve 12° C'lerde ise hastalık gelişmesinin olmadığını bildirmektedir. Yine aynı araştırmacılar ve Nielsen (1978) etmenin toprak-kum karışımında 5 yıl kaldığını ve bulaşma gücünü koruduğunu bildirmektedirler.

Hastalığın konukçu dizisinin saptanmasına yönelik yapılan çalışmalar sonucu etmenin tatlı patatesi de hastalandırdığı, "Centennial" tatlı patates bitkisinin toprak altı yumrularından hazırlanan inokulum ile Hicks tütün köklerine yapılan inokulasyonun başarıya ulaşarak 63 gün içinde tütün köklerinde yalancı orbanş belirtilerinin belirdiği Jhonson ve Nielsen (1970) tarafından bildirilmektedir. Yine aynı araştırmacılar tatlı patates ve tütün bitkilerinde yaptıkları 5 inokulasyon testi sonucunda tatlı patateslerin % 5'inin, tütünlerin ise % 82' sinde inokulasyonun başarıya ulaştığını belirtmektedirler.

Newman ve Toler (1970) Amerika Birleşik Devletlerinin North Carolina, Kentucky ve Georgia eyaletlerinden topladıkları izolatlarla diğer bitkiler üzerinde inokulasyon denemeleri yapmışlar ve sonuç olarak patlıcan, biber, collard, cloeus, petunia, kabak, fasulya, bezelye, domates ve hıyarın hastalığa yakalanmadığını bildirmektedirler.

Hastalığın melezleme sonucundaki durumunu görebilmek amacıyla Jenkins *et al.* (1973) yaptıkları araştırmada; kültüvar NC 73'ün birincil yanal kökleri üzerinde gelişen yalancı orbanş tümörleri üzerinde gelişen tütün bitkisi ile normal tohumdan gelişen NC 73'ü resiprokal olarak melezlediler. F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarında gerek morfolojik karakter ve gerekse kromozom sayıları bakımından herhangi bir farklılık olmadığı belirtilmektedir.

Hamilton *et al.* (1972), hastalığın bitkide, büyümeyi regüle edici bir hormon tarafından oluşturulabileceğini ve bu nedenle ortaya çıkan bir fizyolojik bozukluk olabileceği fikrini ortaya attılar. Buna göre; bitki bünyesinde belli orandaki konsantrasyonları ile cytokinin ve oxin büyümeyi regüle etmektedirler. Tomurcuk (sürgün), formasyonu yüksek cytokinin - oxin

oranıyla, kök ise formasyonu düşük cytokinin-oxin oranıyla teşvik edilmektedir. Gün uzunluğu, sıcaklık gibi çevre şartları sürgün ve kök regenerasyonunun kontrolüne yardım eder. Oxin, gövdenin büyüme noktasında nispeten fazla üretilir ve kök sistemine doğru taşınır. Diğer taraftan serbest cytokininler görünüşte yüksek konsantrasyonlarda köklerde üretilirler ve gövdeye doğru hareket ederler. Tepe oluşması ve sürgün verme oxin miktarının azalmasına neden olur ve bu gibi durumlarda meristematik aktivite ve sürgün gelişmesine engel olarak daha fazla sarfedilmez. Her iki etki yalancı orbanşın gelişmesi yönünde, yüksek cytokinin-oxin oranlarına katkıda bulunur. Yalancı orbanş dokularında gerektiğinden fazla cytokinin bulunması, yüksek cytokinin-oxin oranının yalancı orbanş gelişmesinde önderlik ettiğini, ayrıca virüs veya diğer mikroorganizmaların dış etki ile cytokininin armasına katkıda bulunabileceği ve böylece Cytokinin sentezinin artması sonucunda artan cytokinin-oxin oranının yalancı orbanşın oluşmasına yardımcı olabileceği bildirilmektedir.

Ülkemiz için daha çok yeni ve ismi henüz duyulmamış bir hastalık olan Yalancı orbanş (False broomrape) üzerinde dünyada yapılan çalışmaların henüz hedefine ulaşmamış olması, etmenin ya da hastalık nedeninin henüz saptanamamış ya da ileriye sürülen görüşlerin kesinlik kazanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle de yapılmış bulunan çalışmalardan geniş kapsamlı bilgiler elde edilememektedir.

Ülkemizde henüz yeni ve başlangıç safhasında olan hastalık bazı küçük alanlarda örneğin, 1981 üretim yılında Manisa'nın Saruhanlı ilçesinde mavi küfe dayanıklı tütün tohumu için yapılan tütün üretim alanında ve aynı yörede bazı küçük üretim alanlarında yoğun bir saldırı ile ortaya çıkmış bulunmaktadır. Yapılan incelemede henüz küçük boyda yakalanmış bitkilerin solarak ölümü sonucu üretim alanının 2/5'i zarar görmüş, diğer bitkilerin tümü hastalığa yakalanmış durumdaydı. 22.10.1982 de Saruhanlı'ya yaklaşık 10 km. uzaklıktaki İshak Çelebi köyünde yapılan incelemede bir tarlada yaklaşık 7 - 8 dekarlık alandaki bitkilerin tümünün köklerinde hastalık belirtisi görüldü. Yine aynı köyde üreticilerden ruhi Yılmaz'a ait 10 dekarlık tarladaki Karabalar menşeli tütünlerin tümünü hastalıklı olduğu görüldü. Üretici bu nedenle verimde geçmiş yıllara oranla % 50 zararın olduğunu bildirdi. Aynı üretici verimde azalmaya neden olan bitkilerin 1. ve 2. el kırımından sonra solarak bir hafta içinde bu bitkilerin öldüğünü, zararın böylece ortaya çıktığını belirtti.



Yalancı orobanşın daha önce ne ölçüde mevcut olduğu, ülkemizde bu konuda hiçbir çalışmanın ve yayının literatürde görülmemesi nedeniyle bilinmemektedir. Bu nedenle hastalığın henüz yaygın ve çok önemli bir sorun olmamasına karşın, ülkemizde de hastalık üzerinde ve çeşitli yönlerini kapsayacak şekilde çalışma yapılması zorunluluğu ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Şu an için ve genel olarak önemli bir sorun olmayan yalancı orobanşın uygun koşullar altında epidemi yaratmayacağı söylenemez. Aslında bölge içi ve bölge dışındaki gerçek zararı ve çeşitlerin reaksiyonu da bilinmemektedir. Bu nedenle zaman geçirmeden sürvey, laboratuvar-mikroskobî ve holistik çalışmalarla elde edilecek bilgiler ışığında ortaya çıkabilecek bir probleme karşı hazır bulunmak gereklidir.

Bu çalışmada hastalığın ülkemizde tanıtımı, Saruhanlı tütün tohumu üretim alanındaki hastalığa yakalanan bitkilerden elde edilen tohumların tohumluk olarak kullanılıp kullanılmayacağını saptamak ve ayrıca hastalığın yayılma ve bulaşma durumlarını araştırmak amaçlanmıştır.

## II. ÖZDEK VE YÖNTEM

Araştırma Menemen'de üç ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür.

### I. ÖZDEK

**Deneme 1.** Hastalığın sistemik olup olmadığını, ya da etmenin hastalıklı bitkiden alınan tohumla bir sonraki generasyonu hastalandırma yetisinin araştırılmasını amaçlayan bu denemenin özdeği;

a- Mavi küf (*Perenospora tabacina* Adam.)'e dayanıklı 317/5 Özbaş tütün bitkilerinden alınmış bulunan tütün tohumları kullanıldı. Bu tohumlar Manisa Teknik Ziraat Müdürlüğünce 1981 üretim yılında Saruhanlı tohum üretim alanındaki hastalığa yakalanmış tohumlardan elde edilmiştir.

b- Tohumların üretiminde iki adet 1x1 metre boyutlarında tahta kasa, fide dikim ve gelişmesinde kullanılmak üzere de 60 adet yeni saksı kullanıldı.

c- Denemede şahit olarak 1981 üretim yılında Menemen'de yetiştirilen sağlıklı 317/5-Özbaş bitkilerinden alınan tohumlar kullanıldı.

d- Tohumların üretileceği toprak saksı toprağı karakterinde olup, bu toprak steril hale getirilerek kullanılmıştır. Ekimde kullanılan kapak gübresi de steril olarak kullanıldı.

**Deneme 2.** Etmenin toprakla bulaşma durumunu araştırmak amacıyla kurulan bu denemenin özdeği;

a- Manisa-Saruhanlı'da 317/5-Özbaş tohum üretim alanında hastalığın görüldüğü tarlanın çeşitli yerlerinden alınan toprak örnekleri,

b- Yeni 23 adet saksı,

c- Şahit olarak kullanmak üzere steril toprak,

d- Enstitü'nün Menemen tütün fideliğinde yetiştirilen Mavi küf'e dayanıklı 317/5-Özbaş tütün fideleri (bu fidelerin tüm vegetatif aksamalarının sağlıklı, eşit boy ve görünümde olmalarına dikkat edilmiştir)'inden oluşmuştur.

**Deneme 3.** Hastalığa yakalanmış bitki köklerindeki hastalıklı oluşumlar ile hastalığın sağlıklı bitkiye bulaştırılması amacıyla kurulan denemenin özdeğini;

a- Hastalıklı bitki köklerinden alanın hastalıklı doku parçaları,



- b- Saksı taprağı karakterindeki steril toprak,
- c- 24 adet yeni ve steril saksı,

d- Denemede kullanılmak üzere Menemen tütün (Enstitü'nün) fideliğinde yetiştirilen, eşit boy (9 - 10 cm.) ve görünümde , sağlıklı oldukları tespit edilen Mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tütün fideleri oluşturmıştır.

## 2. YÖNTEM

### Deneme 1.

a- Hastalıklı bitkilerden alınan tohumların ekimi 1 m 'lik tahta fideliğe 9.9.1981 de yapıldı. Fideler gelişimini 4.11.1981 de tamamladı.

b- Fide gelişimi döneminde fideler 1,3,5,7 ve 10 cm boya ulaştığı devrelerde fide yastığının çeşitli yerlerinden 10'ar fide çekilerek kök aksamaları ve gelişme durumları kontrol edildi.

c- 4.11.1981'de fide yastığı bol sulanarak 150 adet fide kökleri zarar görmeyecek şekilde çekilerek 50 adet saksıya, aynı gün ve her saksıya 3 adet olacak şekilde dikim yapıldı.

d- Yastıkta geriye kalan fideler ileri dönemde gözlenmek üzere yastıkta bırakıldı. Bu fideler daha sonra yastıktan çekilerek kökleri kontrol edildi.

e- Şahit bitkilerin üretimi yine 1 m 'lik tahta fide yastığında yapıldı. Bunların içinden yine 4.11.1981'de diğerleriyle aynı gelişme durumunda olan fideler çekilerek 10 adet saksıya, her saksıya 3'er adet olacak şekilde dikimleri yapıldı. Dikimi yapılan tüm fidelerin 9-10 cm boyda olmalarına dikkat edildi.

f- Fide dikimi yapılan saksılar seraya konuldu. Serada bitkiler 18-25 °C'ler arasındaki sıcaklıklarda gelişti. Bitkilere 15 günde bir kez olmak üzere ve 500'er cc'lik eşit miktarda su ile 4 kere sulandı.

g- 29.3.1982 de tüm bitkilerde çiçeklenme tamamlanmıştı.

h- 3.4.1982 de % 70 kapsül olgunluğu tespit edildi. Bu tarihte saksılar bol sulanarak bitkiler kök aksamalarının incelenebilmesi amacıyla, kökleri zedelenmeyecek şekilde topraktan söküldüler.

i- Topraktan sökülen tüm bitkilerde kök uzunluğu ve bitki boyu ölçümleri yapılarak kökleri kontrol edildi.

### Deneme 2/a

a- Hastalıkla bulaşık olan toprak 19 adet steril ve yeni saksıya, steril toprak ise 4 adet steril ve yeni saksıya konuldu.

b- Enstitü fideliğinde yetiştirilen ve sağlıklı olduğu kontrol edilen eşit boy ve görünümdeki 317/5-Özbaş tütün fideleri her saksıya 3'er adet olacak şekilde 26.2.1982 'de dikildi.

c- Gelişme dönemi boyunca tüm bitkilerin gelişme durumları gözlenerek, gelişme dönemi sonunda tüm bitkilerde boy ölçümleri yapıldı.

d- 27.5.1982 'de bitkilerin tümü toprak iyice sulandıktan sonra kökleri zedelenmeyecek şekilde topraktan çekilerek kökleri kontrol edildi. Yapılan kontroller sonucu hastalığa yakalanan bitkilerde hastalıklı oluşumların en ve boy ölçümleri yapıldı.

### Deneme 2/b

Aynı deneme aynı saksılar kullanılarak yineleni.

a- Denemede Menemen-Enstitü tütün fideliğinde yetiştirilmiş olan sağlıklı, aynı boy (9-10 cm.) ve aynı görünümde fideler ile saksılara 3'er adet olacak şekilde 31.5.1982 'de dikim yapıldı.

b- Denemede bitkiler gelişme döneminde gözlendi ve 2/a' daki gözlemler bu denemede de yapıldı.

c- Bitkiler 16.9.1982 'de toprakları bol sulanarak kökleri zarar görmeyecek şekilde topraktan söküldü.

### Deneme 3.

a- Bu denemede, 2/a denemesinden elde edilen hastalıklı dokular parçalanarak bunlar, steril bahçe toprağı ile karıştırılarak 20 adet yeni ve steril saksıya konuldu. 4 adet yeni ve steril saksıya steril bahçe toprağı konularak şahit olarak kullanıldı.

b- Denemede Menemen - Enstitü fideliğinde yetiştirilen 317/5-Özbaş fideleri kullanıldı. Fidelerin eşit boy (9-10 cm.) ve görünümde, sağlıklı olmalarına dikkat edildi.

c- Her saksıya 3 adet fide, 28.5.1982 de dikildi.

d- Saksıdaki fidelere yetiştirme periyodu süresince, eşit miktarlarda (250 cc.) su, 15 gün ara ile 4 kere verildi.

e- 14.9.1982 tarihinde saksı toprakları köklerin zedelenmesini önlemek amacıyla iyice sulanıp kökleri zedelenmeyecek



şekilde bitkiler topraktan çekildi. Kök kısımları incelenebilmek amacıyla iyice temizlenerek; tüm bitkilerde bitki boyu ve hastalık belirtisi görülen bitkilerde de hastalıklı oluşumların en ve boy ölçümleri yapıldı.



**T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI**

### III. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

1981 üretim yılında Manisa-Saruhanlı Mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tütün tohumu üretim alanındaki ve denemelerde elde edilen hastalıklı bitkilerde E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüyle birlikte yapılan incelemelerde:

- a- Bu oluşumların bir yabancı ot olmadığı, anlaşılmış olup;
- b- Fungal ve bakteriyel ortamlarında bu oluşumlardan hiçbir fungal veya bakteriyel gelişme elde edilememiştir.

#### Deneme 1.

a- Bu denemede hastalıklı bitkilerden alınan tohumdan elde edilen bitkiler şahit bitkilere oranla farklılık göstermemiş olup (Resim 1), bu bitkilerde hiçbir hastalık belirtisine rastlanmadı (Resim 2 ve 3).

b- Çiçeklenme olgunluğu ve kapsül olgunluğu bakımından genel olarak farklılık bulunamadı. 150 bitkinin 103 tanesi 25.3.1982'de, 30 adet şahitten 20 adedinin yine aynı tarihte çiçeklendiği saptandı.

c- 3.4.1982'de % 70 kapsül olgunluğu görüldü. Yapılan sayımda 150 bitkiden 99'unun, şahitlerin de 21'inin bu tarihte kapsül olgunluğuna ulaştığı saptandı. Buna göre kapsül olgunluğu bakımından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

d- Resim 2 ve 3 de görüldüğü gibi bitkilerin tümü şahitler dahil toprak üstü ve toprak altı aksamı olarak sağlıklı gelişmiş olup köklerde hiçbir oluşuma rastlanılmadı.

e- Bitkileri kök uzunlukları ve kök boğazından itibaren bitki boyu ölçümleri sonucunda; 150 bitkide boy ortalaması 73.71 cm., 30 adet şahit bitkide ise 73.66 cm. olduğu belirlendi. 150 bitkide yapılan kök uzunluğu ölçümü sonucunda; bu bitkilerde ortalama kök uzunluğunun 28.49 cm., şahitlerde ise: 28.10 cm. olduğu saptandı. Çizelge 1 ve 2'de bitki boyu ve kök uzunlukları verilmiştir.





T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI



Resim 1: Hastalıklı bitkilerden alınan, Mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tohumlarından yetişen bitkilerin genel görünümü.



Resim 2: Sol tarafta şahit, sağda ise hastalıklı bitkinin tohumundan gelişen 317/5-Özbaş tütünlerindeki kök gelişmeleri ve bu gelişmede farklılık olmadığı görülmektedir.





T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI



Resim 3: Hastalıklı bitkinin tohumundan gelişen 317/5 Özbaş tü  
tünlerinde bitkinin genel görünüşü.

#### Deneme 2/a.

27.5.1982'de yapılan gözlemde bitkilerin gelişmesini tamamladığı görülerek, bitkiler topraktan çekilip gözlem ve ölçümleri yapıldı.

a- Şahit bitkilerin tümünde gelişmenin normal olduğu görüldü. Yapılan incelemede bu bitkilerin köklerinde hiçbir hastalık belirtisine rastlanılmadı. Bu bitkilerin kök boğazından tepe noktası dahil yapılan ölçümde ortalama bitki boyu: 72.58 cm. olarak belirlendi (Çizelge 3).

b- Hastalığın bulaşık olduğu toprakta yetişen 57 bitki-  
de şahitlere oranla gelişmenin çok az olduğu ve genel olarak solgunlukların olduğu belirlendi. Toprakten çekilen bitkilerin kök bölgeleri zedelenmeyecek şekilde incelemek amacıyla iyice yıkandı. Yapılan incelemede 57 bitkinin tümünde hastalık belirtisi görüldü (Resim 4). Hastalığa yakalanmış olan bitkilerde kök boğazı-tepe noktası arasında yapılan bitki boyu ölçümünde, ortalama bitki boyunun 21.45 cm, yine bu bitkilerdeki hastalıklı oluşumlarda yapılan ölçümlerde ortalama boy: 4.39 cm, ortalama enin ise 6.39 cm. olduğu belirlendi. Yapılan ölçümlerde hastalıklı oluşumların maksimum boyunun 12.0 cm., maksimum enin ise 15.0 cm. olduğu belirlendi (Çizelge 4). Resim 4'de denemede sol tarafta hastalığın bulaşık olduğu toprakta yetişen, sağ tarafta da steril toprakta yetişen şahit bitkiler görülmektedir.

12.5.1982'de yapılan gözlemde şahit bitkilerin genel olarak çiçeklendiği ve hastalığın bulaşık olduğu toprakta yetişen bitkilere oranla önemli ölçüde geliştiği görüldü (Resim 5, 6).

c- Hastalığın görüldüğü bitkilerde yapılan inceleme sonucunda, hastalıklı oluşumlar üzerinde klorofilli olarak gelişen ve bütün yaprağı görünümünde sürgünlerin geliştiği belirlendi (Resim 7).





T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI



Resim 4: Sol tarafta hastalığın bulaşık olduğu alandan alınan toprakta yetişen, mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tütünlerindeki gelişme durumu ve bu bitkilerde oluşar hastalık belirtileri; sağ tarafta şahit bitkilerdeki gelişme durumu görülmektedir.



Resim 5: Sağ taraftaki şahit bitkilere göre sol tarafta hastalığın bulaşık olduğu alandan alınan toprakta yetişen mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tütünlerinin durumu görülmektedir.





T.C. TARIM VE  
ORMAN BAKANLIĞI



Resim 6: Hastalıkla bulaşık toprakta yetişen bitkilerde solgunluklar, gelişmede durgunluk gibi dış belirtilerle hastalık kendini göstermektedir. Nitekim sol taraftaki şahit bitki çiçeklenme durumuna girdiği halde, sağ taraftaki hastalıkla bulaşık toprakta yetişen bitkilerde şahitlere oranla  $1/5 - 1/4$  oranında gelişme geriliği görülmektedir.



Resim 7: Hastalıklı toprakta yetişen ve hastalığa yakalanmış mavi küfe dayanıklı 317/5-Özbaş tütün kökünde hastalıklı oluşumların aksine klorofilli ve tütün bitkisinin fide yaprakları görünümünde sürgünler



### Deneme 2/b.

Deneme 2/a'nın yinelenmesi olan bu çalışma sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

16.9.1982 tarihinde bitkilerin bulunduğu saksılar iyice sulanarak kökleri zedelenmeyecek şekilde saksıdan çıkarıldılar.

a- Önceki denemede olduğu gibi, hastalığın bulaşık olduğu saksılarda yetişen 57 bitkideki gelişmenin, şahit 12 bitkiye oranla zayıf ve daha küçük olduğu belirlendi. Yapılan ölçümde hastalıklı bitkilerde ortalama boy: 20.72 cm., şahit bitkilerde ortalama boy: 73.0 cm. olarak saptandı. Bu ölçümlere ait değerler çizelge. 5 ve 6'da verilmiştir.

b- Hastalığın bulaşık olduğu toprakta yetişen tüm bitkilerin köklerinde hastalık belirtisi görüldü. Bu bitkilerin toprak üstü aksamalarında solgunluk ve kurumalar saptandı (Resim 8).

Hastalıklı oluşumlar genel olarak klorofilsiz, beyazımsı renkte ve girift bir görünüm gösteriyordu (Resim 9). Hastalıklı bitkilerin bazılarında ise hastalıklı oluşumların üzerinde klorofilli yeşil sürgünler gelişmişti (Resim 10).

c- Hastalıklı oluşumlar üzerinde yapılan ve bu oluşumlara ait en ve boy ölçümlerinde ortalama yumru eni 6.81 cm., ortalama yumru boyu ise 5.14 cm. olarak belirlendi (Çizelge 5).



Resim 8: Deneme 2/b- Hastalıklı toprakta yetişen ve hastalığa yakalanan bitkiler.





Resim 9: Hastalıklı toprakta yetişen bitkilerin köklerinde gelişen hastalıklı oluşumlar. bu oluşumlar genel olarak birbirine girmiş, klorofilsiz, sürgünimsü görünümde olmaktadır.



Resim 10: Deneme 2/b- Hastalığa yakalanan bazı bitkilerde deneme 2/a'da olduğu gibi, hastalıklı oluşumların üzerinden klorofilli, tütün yaprağı görünümünde sürgünler gelişmektedir.



## Deneme 3.

a- 12 adet şahit bitkide hiçbir hastalık belirtisi görülmedi. Bu bitkiler toprak üstü ve toprak altı aksamı olarak çok iyi gelişme gösterdiler. Yapılan ölçümlerde bu bitkilerde ortalama bitki boyu 76.3 cm (Çizelge 7) olarak saptandı.

b- Hastalıklı bitki parçaları içeren toprakta yetişen 60 adet bitki, şahit bitkilere oranla çok kısa boyluydu. Yapılan ölçümlerde bu bitkilerde ortalama bitki boyu 23.4 cm olarak saptandı (Çizelge 8).

c- Hastalıklı bitki parçaları içeren toprakta yetişen bitkilerin tümünün hastalığa yakalandığı saptanmış olup, yapılan ölçümlerde bu oluşumlarda ortalama yumru boyu: 4.86 cm., ortalama yumru eni: 6.20 cm. olarak belirlendi (Çizelge 8).

d- Hastalığa yakalanan bitkilerde şahitlere oranla kısa boyluluğun yanında, genel olarak solgunluk ve yapraklarda kurumalar mevcuttu. Şahit bitkilerin tümünde bitki gelişimi, yaprak formu, yaprağın bitkide duruşunun normal olduğu gözlemlendi.

e- Hastalığa yakalanan bitkilerin bazılarında, hastalıklı yumruların üzerinden yeşil, klorofilli ve minyatür tütün yaprağı görünümünde sürgünlerin geliştiği gözlemlendi.

Bu deneme sonunda hastalıklı oluşumların da hastalığın bulaşmasında etkin olduğu belirlendi.

## IV. ARAŞTIRMANIN GENEL SONUÇLARI

Menemen'de üst üste yapılan üç araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1- Hastalıklı bitkilerden alınan tohumlardan üretilen bitkilerde hastalık belirtisi görülmemektedir. Buna göre hastalığın tohuma ulaşmadığı diğer deyişle sistemik olmadığı anlaşılmaktadır.

2- Hastalık etmeni toprakta kalabilmekte ve hastalıklı toprak yeniden bulaşmalara neden olabilmektedir.

3- Hastalıklı bitkilerdeki hastalıklı oluşumlar hastalığın bulaşmasında etkin olmaktadır.

4- Hastalıklı oluşumlardan yapılan izolasyonlarda, fungus ve bakteri ortamlarında herhangi bir fungal ya da bakteriyel gelişme olmamıştır.

5- Hastalık, yapılan gözlem ve denemelerden elde edilen sonuçlara göre bitkilerde gelişmede önemli gerilemelere neden olmaktadır.

6- Yapılan gözlemler sonucu, hastalık genç bitkileri yakaladığında bu bitkilerin gelişmesini durdurarak, bitkilerin solarak ölümüne yol açmakta, gelişmesini tamamlayan ya da tamamlamak üzere olan bitkilerde genç bitkilere oranla önemli bir zarar oluşturmamaktadır.

7- Hastalık bitkilerin bazılarının köklerinde yeni tütün bitkisi görünümünde ya da çok küçük tütün yaprağı görünümünde klorofilli sürgün oluşabilmektedir.

8- Hastalık genel olarak tütün köklerinde ortaya çıkmakta ve klorofilsiz - beyazımsı renkte birbirinin içine girmiş sürgünler şeklinde gelişmektedir. Bu yapı ilk bakışta urumsu bir görünüm arzetymekte olup bazen 15 cm çapa ulaşabilmektedir. Köklerdeki bu oluşumların üzerinden yeni tütün bitkisi görünümünde sürgünler oluşabilmektedir.



## V. TARTIŞMA

Ülkemiz için daha çok yeni ve henüz tanınmamış bir hastalık olması yalancı orobanşın bu güne değin genel ve yoğun bir zararının görülmemiş olmasından kaynaklanmakta; bu nedenle de üzerinde herhangi bir çalışmayı gerektirmeyen bir hastalık olmuştur.

1981 yılında Manisa-Saruhanlı'da Mavi küfe dayanıklı 317/5 Özbaş tütün tohumunun üretildiği yaklaşık 30 dekarlık alanda önemli ölçüde görülmesi ve üretilen tohumların dağıtımı sonucunda oluşabilecek zarar kuşkusunu ile hastalığın ülkemiz için çok yeni; bilinmeyen çeşitli yönlerinin varlığı bu konudaki çalışmaların başlaması zorunluluğunu ortaya koymuştur.

Hastalık 1982 ve 1983'de de Manisa-Saruhanlı yöresinde tüm üretim alanlarında olmamakla birlikte bazı küçük alanlarda görülmüştür. Bunlardan bazılarında, örneğin: Manisa - Sabancılar köyünde üreticilerden Ruhi Yılmaz'a ait yaklaşık 10 dekarlık alanda verimde % 50 azalmaya varan zarar oluşturulmuştur. Konu üzerinde geniş sürvey çalışmaları yapmamakla birlikte İzmir ve çevresinde, Buca, Gümüldür, Menemen gibi bazı yerlerde de hastalığa rastlanmıştır.

Yalancı orobanş bugün önemli bir sorun oluşturmamakta, ancak Türkiye için yeni olması nedeniyle üzerinde detaylı çalışmaları gerektirmektedir.

Bu çalışmada genel olarak hastalığın tanıtımı, zarar şekli ve bulaşma yolları üzerine araştırmalar amaçlanmıştır.

Bugün için hastalığın bulaşma yolları, konukçuları, belirtileri, zarar şekli üzerinde kesin bazı bilgiler yapılabilecek çalışmalara ışık tutabilecek düzeydedir. Ancak hastalığın nedeninin ya da etmenin belirlenmemiş olması da önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Hastalıklı bitkilerden alınan parçalar üzerinde yapılan çeşitli labaratuvar çalışmalarında ne bakteri ne de fungus ortamlarında olumlu sonuç elde edilememiştir. Nitekim yapılan çalışmalar etmenin fungus, virus, mikoplazma ya da bakteri olmadığını ortaya koymaktadır (Lucas, 1975; Nielsen 1978). Etmenin teşhisine yönelik çeşitli çalışmalar olmasına rağmen bu çalışmalar hem çok az hem de çok yeni sayılabilir. Bununla birlikte hastalığın nedeni konusunda çeşitli görüşler ileri sürülmektedir. Hamilton *et al.* (1972) hastalığın bitkideki Oxin Sitokin dengesizliğinden kaynaklanabileceğini belirtmektedir. Etmenin patojen olduğunun kanıtlanamaması bu konudaki görüşü doğrulayacak düzeyde de çalışmaların yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Yapılan bu çalışmada hastalığın tohumla bir sonraki generasyona iletilmediği anlaşılmış bulunmaktadır. Nielsen (1978) hastalığın sistemik olmadığını; Jenkins *et al.*, (1973) ise, yaptığı melezleme çalışmaları sonucunda  $F_1$  ve  $F_2$ 'de hastalığın ortaya çıkmadığını bildirmesi bu sonucu doğrular düzeydedir. Elde edilen bilgiler ışığında etmenin bitkideki zararı kök bölgesinde oluşturduğu hasar sonucu ortaya koyduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan diğer çalışmada hastalığın, hastalıklı doku parçaları iletilebileceği görülmüştür. Nitekim Lucas, (1965) ve Gabrovská, (1977) hastalıklı tümörlerin sağlıklı bitki köklerine sürte suretiyle hastalığın iletilebileceğini ifade etmektedirler.

Diğer iki çalışmada, hastalıkla bulaşık toprağın yeni bulaşmalara neden olduğu, hastalığın yaptığı hasar yanında bitkide gelişmede duraklamalara neden olduğu görülmüştür. Etmenin toprakta beş yıl kalabilmesi (Nielsen, 1978), devamlı olarak aynı alanda yapılan üretim sonucu hastalığın etkinliğinin artabileceği kuşkusunu uyandırmaktadır. Bu nedenle hastalığın görüldüğü alanlarda bitkileri tarladan kökleyerek yakmak belkide savasım için ilk adımı oluşturacaktır. Bölgede hastalığın görüldüğü tarlalarda yapılan gözlemde bitkiler küçükken hastalığa yakalandığında gelişmesinin durduğu, hatta solarak öldüğü, gelişmesini tamamladıktan sonra hastalığa yakalanan bitkilerde böyle bir belirtinin görülmediği anlaşılmıştır. Nitekim Kelman, (1955) hastalığın 1927'den beri Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın ancak önemli olmadığını, Miller ve Lucas (1970) ise Nikaragua'da verim ve kalitede % 25'e varan zarar oluşturduğunu belirtmektedirler. Belki de hastalığın bitkiyi yakaladığında topraktaki sıcaklık farklılıkları nedeniyle böyle farklı sonuçlar oluşabilmektedir. Nitekim Dukes *et al.*, (1964) toprak ısısının hastalığın ortaya çıkma ve etkin olmasından önemli rol oynadığını ortaya koymuş bulunmaktadır. Denemelerden elde edilen hastalıklı bitkilerin bazılarında hastalıklı yumrular üzerinde klorofilli olarak tütün bitkisi görünümünde yeşil sürgünler elde edilmiştir. Akehurst (1971) aynı belirtilerin olabileceğini ve bunların topraktan çıkarak yeni tütün bitkisi oluşturabileceğini ifade etmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi henüz hastalık üzerinde geniş kapsamlı bilgilerin bulunmaması, özellikle etmenin teşhis edilememiş olması konu üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılmasını gerektirmektedir. Etmenin teşhisine yönelik çalışmaların yanında tütün çeşitlerimizin hastalığa reaksiyonu, toprak tipinin hastalık oluşumundaki fonksiyonları başta olmak üzere üzerinde detaylı çalışmayı gerektiren bir hastalıkla karşı karşıya bulunmaktayız.



## VI. ÖZET

Türk tütünçülüğü için yeni bir hastalık olan Yalancı orobanş (False broomrape) üzerinde başlatılan bu çalışmada; hangi etmen tarafından oluşturulduğu bilinmeyen bu hastalığın sistemik etkili olmadığı, bulaşmaların da toprak ve hastalıklı dokular aracılığıyla olabileceği tarafımızdan da saptanmıştır.

Hastalık belirtileri genel olarak köklerdeki girift ve renksiz yapısıyla kendini belli etmektedir. 10-15 cm çapa ulaşabilen bu yapıların üzerinde bazen klorofilli sürgünler oluşabilmektedir. Yapılan gözlemlerle bu sürgünlerden bazen yeni ve küçük tütün yaprakları oluştuğu ve bunların bazen toprak yüzeyine çıktığı görülmüş bulunmaktadır. Köklerde bu tip semptom ile başlayan hastalık, bulaştığı bitki küçük ya da gelişme başlangıcında ise soldurup öldürmektedir. Bununla beraber gelişmesini tamamlayan bitkilerde belirgin bir hasara neden olmadığı gözlenmiştir.

## VII. SUMMARY

The studies on False broomrape (FBR), which is a new disease for Turkish tobacco, showed that the FBR causal agent is unknown and non systemic. However the FBR agent can be transmitted by tumor tissue and is soilborne.

FBR symptoms generally appear (as) colourless and hypoplastic growths (tumors) on tobacco roots. Sometimes outgrowths of 10-15 diameters have occurred on these structures. Observational evidence also indicates that small leaves which grow on the tumors may occasionally emerge from the soil and develop chlorophyll. The disease, which started with these kinds of symptoms, wilted and killed the young plants. However, it has been observed that little or no damage had been exhibited on mature plants by FBR.



## VIII. LITERATÜR

- AKEHURST., B.C., 1971 Tobacco, Thirt impression. Cowe and Bry-  
done (printers) Ltd., London.
- DUKES, P.D., S.F.JENKINS, JR., And R.W.TOLER., 1963. An Improved  
Inoculation Technique for Transmission of False Broom-  
rape to Fluecured Tobacco. Plant Dis. Reptr., 47:895-897
- DUKES., P.D., S.F.JENKINS, JR., R.W.TOLER., 1964. The Influence  
of soil Temperature on the Development of False Broom-  
rape on the Roots of Fluecured Tobacco. Phytopathology,  
540-622. (Abstr.).
- HAMILTON, J.L., R.H. LOWE and F.KOOG., 1972. False Broomrape: A  
Physiological Disorder Caused By Growth-Regulator Imba-  
lance. Plant Physiol. 50:303-304.
- IVANCHEVA, GABROVSKA, T., 1977. False Broomrape on Tobacco.,  
A Disease New to Bulgaria. Rewiew Of Plant Pathology,  
56:2:512.
- KELMAN, A., G.B. LUCAS and H.R.GARRISS., 1955. False Broomrape of  
Tobacco in North Carolina. Elisha Mithchell Sci. Soc., 70:  
17-174, (Abstr.).
- JENKINS, S.F. JR., P.D.DUKES., S.S.THOMSON-JR., 1973. Development  
Of A Normal Tobacco Plant from False Broomrape Tumor.  
Phytopathology, 63:564, (Abstr).
- JHONSON, J.T., L.W.NIELSEN., 1970. Sweetpatato A Suscept of False  
Broomrape. Plant Dis. Reptr., (1970) 54: 979-980,  
(Abstr).
- LUCAS?, G.B., 1965. Disease Of Tobacco. New York and London.
- LUCAS., G.B., 1975. Disease Of Tobacco. North Caroline State  
University. USA.: 589-592.
- MILLER, C.R. and G.B. LUCAS., 1970. Phytopathology. 60: 1540  
(Abstr).
- NEWMAN, M.A., R.W. TOLER., 1970. Charectiristics of Broomrape Di-  
sease and Properties of the Etiological Agent. Phytopat-  
hology, 60: 1305-1306, (Abstr).
- NIELSEN, L.W., 1978. some Properties of the False Broomrape  
Causal Agent and It's Persistence in Soil and Refrigerat-  
ed and Frozen Tumor Tissues. Phytopathology, 68:1068-  
1070. (Abstr).
- THOMSON, S.S., P., D.DUKES., S.F.JENKINS, JR, 1973. The Morpho-  
logy and Anotomy of False Broomrape Tumors on Tobacco.  
Tob. Sci., 17:120-4. (Abstr).

Çizelge 1. Hastalıkla bulaşık bitkilerden alınan tohumdan yetişen bitkilerde, bitki boyu ve kök uzunlukları (cm.).

| Bitki No: | Kök Uz. | Bitki Boyu | Bitki No: | Kök Uz. | Bitki Boyu | Bitki No: | Kök Uz. | Bitki Boyu | Bitki No: | Kök Uz. | Bitki Boyu |
|-----------|---------|------------|-----------|---------|------------|-----------|---------|------------|-----------|---------|------------|
| 1         | 25.5    | 72         | 39        | 39.0    | 71         | 77        | 26.5    | 77         | 115       | 27.0    | 563        |
| 2         | 23.5    | 87         | 40        | 37.0    | 80         | 78        | 24.0    | 73         | 116       | 22.5    | 68         |
| 3         | 40.5    | 77         | 41        | 26.0    | 70         | 79        | 29.5    | 80         | 117       | 25.5    | 70         |
| 4         | 24.0    | 74         | 42        | 22.0    | 74         | 80        | 23.0    | 70         | 118       | 28.0    | 66         |
| 5         | 30.0    | 69         | 43        | 27.0    | 73         | 81        | 27.5    | 77         | 119       | 26.0    | 64         |
| 6         | 32.5    | 70         | 44        | 27.5    | 70         | 82        | 30.5    | 75         | 120       | 31.5    | 71         |
| 7         | 19.5    | 75         | 45        | 34.0    | 88         | 83        | 20.5    | 77         | 121       | 28.0    | 83         |
| 8         | 13.5    | 62         | 46        | 36.0    | 68         | 84        | 25.0    | 79         | 122       | 22.5    | 70         |
| 9         | 30.5    | 80         | 47        | 32.0    | 67         | 85        | 27.5    | 89         | 123       | 34.5    | 60         |
| 10        | 34.5    | 77         | 48        | 43.0    | 76         | 86        | 33.0    | 68         | 124       | 31.5    | 80         |
| 11        | 22.0    | 88         | 49        | 32.0    | 82         | 87        | 21.0    | 73         | 125       | 21.5    | 81         |
| 12        | 24.5    | 79         | 50        | 30.0    | 79         | 88        | 32.5    | 70         | 126       | 36.5    | 70         |
| 13        | 23.5    | 74         | 51        | 36.0    | 70         | 89        | 26.5    | 88         | 127       | 32.5    | 69         |
| 14        | 28.5    | 76         | 52        | 23.0    | 74         | 90        | 25.0    | 74         | 128       | 29.5    | 75         |
| 15        | 22.5    | 83         | 53        | 27.0    | 76         | 91        | 28.0    | 70         | 129       | 30.5    | 77         |
| 16        | 31.0    | 65         | 54        | 32.0    | 73         | 92        | 31.0    | 66         | 130       | 27.5    | 84         |
| 17        | 18.5    | 49         | 55        | 29.0    | 77         | 93        | 22.5    | 69         | 131       | 23.5    | 66         |
| 18        | 22.5    | 74         | 56        | 27.0    | 81         | 94        | 26.5    | 65         | 132       | 33.5    | 71         |
| 19        | 40.5    | 80         | 57        | 28.0    | 88         | 95        | 27.5    | 69         | 133       | 22.0    | 74         |
| 20        | 27.5    | 69         | 58        | 35.0    | 66         | 96        | 29.0    | 77         | 134       | 38.5    | 63         |
| 21        | 31.5    | 84         | 59        | 29.0    | 68         | 97        | 11.5    | 88         | 135       | 36.0    | 70         |
| 22        | 29.5    | 70         | 60        | 28.0    | 69         | 98        | 22.5    | 73         | 136       | 32.5    | 83         |
| 23        | 26.0    | 73         | 61        | 26.0    | 81         | 99        | 24.0    | 66         | 137       | 19.0    | 68         |
| 24        | 19/0    | 77         | 62        | 27.0    | 70         | 100       | 27.5    | 70         | 138       | 27.0    | 74         |
| 25        | 27.0    | 78         | 63        | 22.5    | 73         | 101       | 27.0    | 88         | 139       | 32.0    | 70         |
| 26        | 43.0    | 81         | 64        | 28.5    | 72         | 102       | 30.0    | 71         | 140       | 25.0    | 72         |
| 27        | 32.5    | 78         | 65        | 25.5    | 66         | 103       | 29.0    | 76         | 141       | 36.5    | 74         |
| 28        | 28.5    | 69         | 66        | 27.5    | 68         | 104       | 32.5    | 72         | 142       | 27.5    | 77         |
| 29        | 22.0    | 70         | 67        | 33.5    | 76         | 105       | 26.0    | 78         | 143       | 26.0    | 80         |
| 30        | 32.0    | 86         | 68        | 35.5    | 70         | 106       | 26.5    | 71         | 144       | 22.5    | 69         |
| 31        | 27.5    | 75         | 69        | 30.5    | 84         | 107       | 42.0    | 70         | 145       | 30.0    | 78         |
| 32        | 32.5    | 73         | 70        | 29.0    | 88         | 108       | 37.0    | 69         | 146       | 35.5    | 64         |
| 33        | 31.5    | 72         | 71        | 34.5    | 69         | 109       | 32.5    | 73         | 147       | 25.0    | 86         |
| 34        | 33.5    | 68         | 72        | 32.5    | 78         | 110       | 19.5    | 75         | 148       | 35.0    | 76         |
| 35        | 25.5    | 74         | 73        | 24.0    | 73         | 111       | 32.5    | 66         | 149       | 37.0    | 72         |
| 36        | 26.5    | 76         | 74        | 30.0    | 74         | 112       | 35.0    | 66         | 150       | 25.0    | 70         |
| 37        | 33.5    | 70         | 75        | 24.5    | 71         | 113       | 25.5    | 87         |           |         |            |
| 38        | 34.0    | 67         | 76        | 20.5    | 69         | 114       | 21.0    | 62         |           |         |            |

Toplam kök uzunluğu : 4274.5 cm.  
Ortalma kök uzunluğu: 28.49 cm.  
Toplam bitki boyu : 11057.0 cm.  
Ortalama bitki boyu : 73.71 cm.



Çizelge 2. Şahit bitkilerde bitki boyu ve kök uzunlukları (cm).

| Bitki No:                                                                                                                 | Kök Uzunluğu | Bitki Boyu |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1                                                                                                                         | 35.0         | 73.0       |
| 2                                                                                                                         | 23.5         | 71.0       |
| 3                                                                                                                         | 24.5         | 74.0       |
| 4                                                                                                                         | 29.5         | 75.0       |
| 5                                                                                                                         | 19.5         | 69.0       |
| 6                                                                                                                         | 35.5         | 73.0       |
| 7                                                                                                                         | 16.5         | 77.0       |
| 8                                                                                                                         | 26.5         | 80.0       |
| 9                                                                                                                         | 37.5         | 70.0       |
| 10                                                                                                                        | 34.0         | 74.0       |
| 11                                                                                                                        | 28.0         | 65.0       |
| 12                                                                                                                        | 27.0         | 73.0       |
| 13                                                                                                                        | 28.5         | 80.0       |
| 14                                                                                                                        | 32.5         | 72.0       |
| 15                                                                                                                        | 28.5         | 75.0       |
| 16                                                                                                                        | 26.0         | 63.0       |
| 17                                                                                                                        | 29.0         | 69.0       |
| 18                                                                                                                        | 23.5         | 77.0       |
| 19                                                                                                                        | 35.5         | 80.0       |
| 20                                                                                                                        | 28.0         | 71.0       |
| 21                                                                                                                        | 28.5         | 74.0       |
| 22                                                                                                                        | 22.5         | 74.0       |
| 23                                                                                                                        | 23.5         | 73.0       |
| 24                                                                                                                        | 19.5         | 82.5       |
| 25                                                                                                                        | 38.5         | 75.0       |
| 26                                                                                                                        | 27.0         | 73.0       |
| 27                                                                                                                        | 29.5         | 77.0       |
| 28                                                                                                                        | 24.5         | 73.0       |
| 29                                                                                                                        | 35.5         | 82.0       |
| 30                                                                                                                        | 26.0         | 66.0       |
| Toplam kök uzunluğu : 843.0 cm.<br>Ortalama kök " : 28.10 cm.<br>Toplam bitki boyu : 2210.0 cm.<br>Ortalama " : 73.66 cm. |              |            |

Çizelge 3. Deneme-2/a: Şahit bitkilerde bitki boyu (cm).

| Bitki No                                   | Bitki Boyu | Köklerde hastalıklı Yumru Büyüklüğü |
|--------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| 1                                          | 76.0       | --                                  |
| 2                                          | 68.0       | --                                  |
| 3                                          | 75.0       | --                                  |
| 4                                          | 66.0       | --                                  |
| 5                                          | 73.0       | --                                  |
| 6                                          | 84.0       | --                                  |
| 7                                          | 79.0       | --                                  |
| 8                                          | 63.0       | --                                  |
| 9                                          | 74.0       | --                                  |
| 10                                         | 76.0       | --                                  |
| 11                                         | 72.0       | --                                  |
| 12                                         | 65.0       | --                                  |
| TOPLAM : 871.0 cm.<br>ORTALAMA : 72.58 cm. |            |                                     |



Çizelge 2. Şahit bitkilerde bitki boyu ve kök uzunlukları (cm).

| Bitki No:                                                                                                                   | Kök Uzunluğu | Bitki Boyu |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1                                                                                                                           | 35.0         | 73.0       |
| 2                                                                                                                           | 23.5         | 71.0       |
| 3                                                                                                                           | 24.5         | 74.0       |
| 4                                                                                                                           | 29.5         | 75.0       |
| 5                                                                                                                           | 19.5         | 69.0       |
| 6                                                                                                                           | 35.5         | 73.0       |
| 7                                                                                                                           | 16.5         | 77.0       |
| 8                                                                                                                           | 26.5         | 80.0       |
| 9                                                                                                                           | 37.5         | 70.0       |
| 10                                                                                                                          | 34.0         | 74.0       |
| 11                                                                                                                          | 28.0         | 65.0       |
| 12                                                                                                                          | 27.0         | 73.0       |
| 13                                                                                                                          | 28.5         | 80.0       |
| 14                                                                                                                          | 32.5         | 72.0       |
| 15                                                                                                                          | 28.5         | 75.0       |
| 16                                                                                                                          | 26.0         | 63.0       |
| 17                                                                                                                          | 29.0         | 69.0       |
| 18                                                                                                                          | 23.5         | 77.0       |
| 19                                                                                                                          | 35.5         | 80.0       |
| 20                                                                                                                          | 28.0         | 71.0       |
| 21                                                                                                                          | 28.5         | 74.0       |
| 22                                                                                                                          | 22.5         | 74.0       |
| 23                                                                                                                          | 23.5         | 73.0       |
| 24                                                                                                                          | 19.5         | 82.5       |
| 25                                                                                                                          | 38.5         | 75.0       |
| 26                                                                                                                          | 27.0         | 73.0       |
| 27                                                                                                                          | 29.5         | 77.0       |
| 28                                                                                                                          | 24.5         | 73.0       |
| 29                                                                                                                          | 35.5         | 82.0       |
| 30                                                                                                                          | 26.0         | 66.0       |
| Toplam kök uzunluğu : 843.0 cm.<br>Ortalama kök " : 28.10 cm.<br>Toplam bitki boyu : 2210.0 cm.<br>Ortalama " " : 73.66 cm. |              |            |

Çizelge 3. Deneme-2/a: Şahit bitkilerde bitki boyu (cm).

| Bitki No   | Bitki Boyu | Köklerde hastalıklı Yumru Büyüklüğü |
|------------|------------|-------------------------------------|
| 1          | 76.0       | --                                  |
| 2          | 68.0       | --                                  |
| 3          | 75.0       | --                                  |
| 4          | 66.0       | --                                  |
| 5          | 73.0       | --                                  |
| 6          | 84.0       | --                                  |
| 7          | 79.0       | --                                  |
| 8          | 63.0       | --                                  |
| 9          | 74.0       | --                                  |
| 10         | 76.0       | --                                  |
| 11         | 72.0       | --                                  |
| 12         | 65.0       | --                                  |
| TOPLAM :   |            | 871.0 cm.                           |
| ORTALAMA : |            | 72.58 cm.                           |



Çizelge 4. Deneme:2/a. Hastalıklı bitkilerde bitki boyu, köklerdeki yumruların eni ve boyu (cm)?

| Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni | Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni |
|----------|------------|------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|
| 1        | 14.0       | 2.0        | 5.0       | 31       | 11.0       | 2.0        | 3.0       |
| 2        | 18.0       | 3.0        | 6.0       | 32       | 40.0       | 11.0       | 14.0      |
| 3        | 23.0       | 4.0        | 6.0       | 33       | 29.0       | 5.0        | 8.0       |
| 4        | 21.0       | 4.0        | 6.0       | 34       | 40.0       | 10.0       | 13.0      |
| 5        | 19.0       | 3.0        | 5.0       | 35       | 25.0       | 8.0        | 11.0      |
| 6        | 26.0       | 5.0        | 7.0       | 36       | 38.0       | 9.0        | 13.0      |
| 7        | 9.0        | 2.0        | 3.0       | 37       | 17.0       | 4.0        | 5.0       |
| 8        | 15.0       | 5.0        | 8.0       | 38       | 35.0       | 7.0        | 10.0      |
| 9        | 23.0       | 5.0        | 7.0       | 39       | 33.0       | 8.0        | 10.0      |
| 10       | 13.0       | 3.0        | 4.0       | 40       | 18.0       | 3.0        | 4.0       |
| 11       | 10.0       | 2.0        | 4.0       | 41       | 13.0       | 2.0        | 3.0       |
| 12       | 27.0       | 4.0        | 5.0       | 42       | 21.0       | 4.0        | 5.0       |
| 13       | 31.0       | 6.0        | 6.0       | 43       | 16.0       | 2.0        | 3.0       |
| 14       | 11.0       | 2.0        | 4.0       | 44       | 12.0       | 1.0        | 2.0       |
| 15       | 14.0       | 2.0        | 3.0       | 45       | 20.0       | 3.0        | 4.0       |
| 16       | 12.0       | 3.0        | 5.0       | 46       | 17.0       | 3.0        | 4.0       |
| 17       | 46.0       | 12.0       | 15.0      | 47       | 23.0       | 5.0        | 7.0       |
| 18       | 23.0       | 4.0        | 6.0       | 48       | 11.0       | 2.0        | 3.0       |
| 19       | 18.0       | 4.0        | 6.0       | 49       | 30.0       | 5.0        | 6.0       |
| 20       | 21.0       | 5.0        | 6.0       | 50       | 27.0       | 6.0        | 8.0       |
| 21       | 15.0       | 3.0        | 6.0       | 51       | 25.0       | 3.0        | 5.0       |
| 22       | 21.0       | 4.0        | 5.0       | 52       | 15.0       | 3.0        | 4.0       |
| 23       | 17.0       | 4.0        | 6.0       | 53       | 19.0       | 3.0        | 6.0       |
| 24       | 24.0       | 5.0        | 8.0       | 54       | 21.0       | 4.0        | 8.0       |
| 25       | 38.0       | 9.0        | 12.0      | 55       | 11.0       | 2.0        | 3.0       |
| 26       | 20.0       | 5.0        | 8.0       | 56       | 19.0       | 4.0        | 6.0       |
| 27       | 27.0       | 7.0        | 10.0      | 57       | 18.0       | 3.0        | 5.0       |
| 28       | 21.0       | 4.0        | 6.0       |          |            |            |           |
| 29       | 19.0       | 3.0        | 5.0       |          |            |            |           |
| 30       | 23.0       | 4.0        | 7.0       |          |            |            |           |

Toplam bitki boyu : 1223.0 cm.

Ortalama " " : 21.45 cm.

Köklerdeki yumruların toplam boyu : 250.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama " : 4.39 cm.

Köklerdeki yumruların toplam eni : 363.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama eni: 6.39 cm.

Çizelge 5. Deneme. 2/b. Hastalıklı bitkilerde bitki boyu, köklerdeki yumruların en ve boy ölçümleri (cm).

| Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni | Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni |
|----------|------------|------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|
| 1        | 10.0       | 2.0        | 3.0       | 31       | 21.0       | 4.0        | 6.0       |
| 2        | 18.0       | 2.0        | 3.0       | 32       | 20.0       | 6.0        | 9.0       |
| 3        | 22.0       | 3.0        | 4.0       | 33       | 18.0       | 4.0        | 5.0       |
| 4        | 15.0       | 2.0        | 3.0       | 34       | 13.0       | 3.0        | 4.0       |
| 5        | 17.0       | 4.0        | 5.0       | 35       | 19.0       | 5.0        | 7.0       |
| 6        | 14.0       | 3.0        | 5.0       | 36       | 22.0       | 6.0        | 8.0       |
| 7        | 30.0       | 6.0        | 8.0       | 37       | 17.0       | 4.0        | 5.0       |
| 8        | 20.0       | 4.0        | 5.0       | 38       | 26.0       | 8.0        | 10.0      |
| 9        | 13.0       | 2.0        | 4.0       | 39       | 19.0       | 7.0        | 10.0      |
| 10       | 21.0       | 6.0        | 9.0       | 40       | 30.0       | 6.0        | 7.0       |
| 11       | 26.0       | 8.0        | 9.0       | 41       | 33.0       | 8.0        | 9.0       |
| 12       | 19.0       | 1.0        | 2.0       | 42       | 22.0       | 6.0        | 8.0       |
| 13       | 16.0       | 6.0        | 7.0       | 43       | 23.0       | 5.0        | 7.0       |
| 14       | 41.0       | 11.0       | 12.0      | 44       | 18.0       | 3.0        | 4.0       |
| 15       | 22.0       | 9.0        | 10.0      | 45       | 22.0       | 4.0        | 6.0       |
| 16       | 29.0       | 11.0       | 12.0      | 46       | 17.0       | 3.0        | 5.0       |
| 17       | 24.0       | 8.0        | 9.0       | 47       | 24.0       | 5.0        | 8.0       |
| 18       | 14.0       | 3.0        | 5.0       | 48       | 26.0       | 5.0        | 7.0       |
| 19       | 16.0       | 3.0        | 4.0       | 49       | 20.0       | 6.0        | 9.0       |
| 20       | 14.0       | 3.0        | 5.0       | 50       | 17.0       | 3.0        | 5.0       |
| 21       | 13.0       | 2.0        | 3.0       | 51       | 16.0       | 2.0        | 4.0       |
| 22       | 12.0       | 3.0        | 5.0       | 52       | 15.0       | 1.0        | 3.0       |
| 23       | 16.0       | 4.0        | 7.0       | 53       | 26.0       | 14.0       | 12.0      |
| 24       | 23.0       | 6.0        | 8.0       | 54       | 24.0       | 3.0        | 4.0       |
| 25       | 41.0       | 13.0       | 15.0      | 55       | 23.0       | 5.0        | 6.0       |
| 26       | 23.0       | 6.0        | 8.0       | 56       | 25.0       | 13.0       | 14.0      |
| 27       | 22.0       | 6.0        | 8.0       | 57       | 19.0       | 4.0        | 7.0       |
| 28       | 16.0       | 5.0        | 8.0       |          |            |            |           |
| 29       | 20.0       | 5.0        | 8.0       |          |            |            |           |
| 30       | 19.0       | 3.0        | 5.0       |          |            |            |           |

Toplam bitki boyu : 1181.0 cm.

Ortalama bitki boyu: 20.72 cm.

Köklerdeki yumruların toplam boyu : 293.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama boyu : 5.14 cm.

Köklerdeki yumruların toplam eni : 388.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama eni : 6.81 cm.



Çizelge 6. Deneme 2/b'de yer alan şahit bitkilerde bitki boyu ölçümleri (cm). \*

| Bitki No | Bitki Boyu |
|----------|------------|
| 1        | 73.0       |
| 2        | 77.0       |
| 3        | 74.0       |
| 4        | 68.0       |
| 5        | 65.0       |
| 6        | 76.0       |
| 7        | 80.0       |
| 8        | 63.0       |
| 9        | 77.0       |
| 10       | 75.0       |
| 11       | 69.0       |
| 12       | 79.0       |

Toplam boy : 876.0 cm.

Ortalama boy: 73.0 cm.

\* Bitki boyu ölçümleri kök boğazı ile tepe noktaları arasında yapılmıştır.

Çizelge 7. Deneme 3'de yer alan şahit bitkilerde 'cm' olarak bitki boyu ölçümleri. \*

| Bitki No | Bitki Boyu |
|----------|------------|
| 1        | 66.0       |
| 2        | 68.0       |
| 3        | 77.0       |
| 4        | 81.0       |
| 5        | 74.0       |
| 6        | 69.0       |
| 7        | 83.0       |
| 8        | 80.0       |
| 9        | 79.0       |
| 10       | 73.0       |
| 11       | 82.0       |
| 12       | 84.0       |

Toplam bitki boyu : 916.0 cm.

Ortalama bitki boyu: 76.3 cm.

\* Bitki boyu ölçümleri kök boğazı ile tepe noktaları arasında yapılmıştır.

Çizelge 8. Deneme. 3. Hastalıklı bitkilerde bitki boyu, köklerdeki yumruların en ve boy ölçümleri (cm).

| Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni | Bitki No | Bitki Boyu | Yumru Boyu | Yumru Eni |
|----------|------------|------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|
| 1        | 31.0       | 11.0       | 12.0      | 31       | 17.0       | 3.0        | 2.0       |
| 2        | 30.0       | 8.0        | 10.0      | 32       | 28.0       | 3.0        | 4.0       |
| 3        | 23.0       | 7.0        | 10.0      | 33       | 21.0       | 4.0        | 4.0       |
| 4        | 17.0       | 4.0        | 6.0       | 34       | 26.0       | 5.0        | 5.0       |
| 5        | 25.0       | 3.0        | 4.0       | 35       | 25.0       | 6.0        | 9.0       |
| 6        | 28.0       | 8.0        | 11.0      | 36       | 20.0       | 3.0        | 5.0       |
| 7        | 40.0       | 7.0        | 9.0       | 37       | 19.0       | 2.0        | 3.0       |
| 8        | 15.0       | 2.0        | 2.0       | 38       | 30.0       | 5.0        | 6.0       |
| 9        | 12.0       | 4.0        | 7.0       | 39       | 18.0       | 3.0        | 3.0       |
| 10       | 19.0       | 6.0        | 9.0       | 40       | 27.0       | 8.0        | 10.0      |
| 11       | 23.0       | 5.0        | 7.0       | 41       | 23.0       | 4.0        | 6.0       |
| 12       | 28.0       | 5.0        | 5.0       | 42       | 26.0       | 7.0        | 10.0      |
| 13       | 33.0       | 8.0        | 7.0       | 43       | 24.0       | 5.0        | 8.0       |
| 14       | 31.0       | 11.0       | 10.0      | 44       | 19.0       | 3.0        | 4.0       |
| 15       | 30.0       | 8.0        | 7.0       | 45       | 27.0       | 5.0        | 7.0       |
| 16       | 14.0       | 4.0        | 6.0       | 46       | 23.0       | 6.0        | 7.0       |
| 17       | 19.0       | 4.0        | 5.0       | 47       | 18.0       | 3.0        | 3.0       |
| 18       | 21.0       | 8.0        | 9.0       | 48       | 19.0       | 3.0        | 3.0       |
| 19       | 24.0       | 7.0        | 6.0       | 49       | 23.0       | 5.0        | 8.0       |
| 20       | 27.0       | 3.0        | 5.0       | 50       | 20.0       | 2.0        | 2.0       |
| 21       | 15.0       | 2.0        | 2.0       | 51       | 27.0       | 7.0        | 10.0      |
| 22       | 21.0       | 3.0        | 5.0       | 52       | 16.0       | 3.0        | 5.0       |
| 23       | 23.0       | 3.0        | 4.0       | 53       | 19.0       | 2.0        | 4.0       |
| 24       | 26.0       | 6.0        | 9.0       | 54       | 37.0       | 10.0       | 13.0      |
| 25       | 16.0       | 3.0        | 3.0       | 55       | 33.0       | 5.0        | 8.0       |
| 26       | 18.0       | 2.0        | 3.0       | 56       | 38.0       | 9.0        | 12.0      |
| 27       | 14.0       | 1.0        | 2.0       | 57       | 18.0       | 3.0        | 3.0       |
| 28       | 25.0       | 4.0        | 5.0       | 58       | 16.0       | 2.0        | 2.0       |
| 29       | 27.0       | 4.0        | 4.0       | 59       | 21.0       | 3.0        | 5.0       |
| 30       | 23.0       | 5.0        | 7.0       | 60       | 30.0       | 7.0        | 10.0      |

Toplam bitki boyu : 1406.0 cm.

Ortalama bitki boyu : 23.4 cm.

Köklerdeki yumruların toplam boyu : 292.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama boyu: 4.86 cm.

Köklerdeki yumruların toplam eni : 372.0 cm.

Köklerdeki yumruların ortalama eni : 6.2 cm.



