

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI

**BAZI ORGANİK GÜBRELERİN TÜTÜN (*Nicotiana tabacum*)
GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Fatih Salih BULGUR

DANIŞMAN
Doç. Dr. Meltem SESLİ



MANİSA-2018

TEZ ONAYI

Fatih Salih BULGUR tarafından hazırlanan " **Bazı Organik Gübrelerin Tütün (*Nicotiana Tabacum*) Gelişimi Üzerine Etkileri** "adlı tez çalışması **16.01/2018** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak savunulmuş ve **oyçokluğu** / **oybirliği** ile başarılı olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Meltem SESLİ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Altay Uğur GÜL
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Yakut GEVREKÇİ
Ege Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Ana Bilim Dalı'nda, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Fatih Salih BULGUR



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	II
ŞEKİLLER DİZİNİ	III
GRAFİK DİZİNİ	III
TABLO DİZİNİ	IV
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Denemede Kullanılan Organik Gübreler	5
2.1.1. Solucan Gübresi	5
2.1.2. Leonardit	7
2.1.3. Ahır Gübresi.....	9
2.1.4. Mikrobiyal Gübreler	11
2.2. Tütünün Bitkisel Özellikleri.....	13
2.3. Tütünde Bitkisel Gelişimi Etkileyen Besin Elementleri	16
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	20
3.1. Materyal	20
3.2. Araştırmada Kullanılan Tütün Çeşitleri.....	20
3.3. Araştırmada Kullanılan Organik Gübreler.....	24
3.4. Araştırmada Kullanılan Toprak ve Sulama Suyunun Özellikleri.....	25
3.5. Metot	27
3.6. Denemenin Kurulması ve Araştırma Konusu	28
3.7. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	30
3.8. Denemede Uygulanan Kültürel İşlemler.....	31
3.9. Araştırmada İncelenen Parametreler	35
3.10. Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi.....	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	38
4.1. Uygulamalara Göre Takip Edilen Bazı Özelliklerde Varyans Analizleri, Ortalamalar ve Gruplandırma	38
4.2. İncelenen Kriterler Arasındaki İlişkiler	54
4.3. Denemede Kullanılan Toprak Analiz Sonuçları	62
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	66

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

C	Karbon
EC	Elektriksel İletkenlik
IAA	İndol Asetik Asit
K	Potasyum
N	Azot
N₂	Nitrojen
NH₃	Amonyak
NO₃	Nitrat
P	Fosfor
PGPR	Plant Growth Promoting <i>Rhizobacteria</i> (Bitki Büyümesini Teşvik Eden Kök Bakterileri)
pH	Potansiyel Hidrojen
SPSS	Paket İstatistik Programı
TAPDK	Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.2.1. Zenepli, Zenepsiz Tütün Yapağı.	14
Şekil 2.2.2. Tütün Bitkisinde Farklı Formlar.	15
Şekil 3.1.1. Manisa CBÜ Tütün Eksperliği Yüksekokulu tütün fideliği.	20
Şekil 3.1.2. Denemede kullanılan İzmir Özbaş çeşidi tütün.	21
Şekil 3.1.3. Denemede kullanılan Tokat (Taşova) tütün çeşidi.	22
Şekil 3.1.4. Adıyaman çeşidi tütün.	23
Şekil 3.1.5. Yerli Muş çeşidi tütün.	23
Şekil 3.1.6. Katerini çeşidi tütün.	24
Şekil 3.3.1. Denemede Kullanılan Ticari Formdaki Organik Gübreler.	25
Şekil 3.4.1. Araştırma Yeri.	28
Şekil 3.5.1. Deneme Planı	29
Şekil 3.7.1. Deneme Planına Göre Saksıların Hazırlanması.	31
Şekil 3.7.2. İlk Çapa.	32
Şekil 3.7.3. Vahşi Ateş (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>)	33
Şekil 3.7.4. Çekirge Zararı.	34
Şekil 3.7.5. Soldurma ve Kurutma.	35

GRAFİK DİZİNİ

Grafik 2. 1. Bölgelere Göre Türkiye Tütün Üretim Alanı (2016).	4
Grafik 3.4.1. 1926 ve 2016 Yılları Arası Sıcaklık Ortalamaları.	30
Grafik 3.4.2. 1926 ve 2016 Yılları Arasında Ortalama Güneşlenme Süresi.	31
Grafik 4.1.1. Gübre Uygulamalarına Göre Bitki Boy Uzunluğu Ortalamaları.	39
Grafik 4.1.2. Uygulamalara Göre Yaprak Sayısı Ortalamaları.	40
Grafik 4.1.3. Uygulamalara Göre Birinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği Ortalamaları.	42
Grafik 4.1.4. Birinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu Ortalamaları.	44
Grafik 4.1.5. Birinci Ana Ellerde Ovalite Ortalamaları.	46
Grafik 4.1.6. Uygulamalara Göre 2. ana Ellerde Yaprak Genişliği Ortalamaları.	47
Grafik 4.1.7. Uygulamalara Göre 2. Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu Ortalamaları.	48
Grafik 4.1.8. Uygulamaların Yaprak Ovalitesine Etkisi Bakımından Ortalamaları.	50
Grafik 4.1.9. Uygulamalara Göre Bitki Gövde Çapı Ortalamaları.	51
Grafik 4.1.10. Uygulamalara Göre Kül rengi.	52
Grafik 4.1.11. İkinci Ellerde Kül Miktarı.	54
Grafik 4.2.1. Birinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği Bitki Gövde Çapı Saçılma Diyagramı.	55
Grafik 4.2.2. İkinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği İle Bitki Gövde Çapı Saçılma Diyagramı.	56
Grafik 4.2.3. Birinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu İle Bitki Gövde Çapı Saçılma Diyagramı.	57
Grafik 4.2.4. İkinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu İle Bitki Gövde Çapı Saçılma Diyagramı.	58
Grafik 4.2.5. Yaprak Sayısı İle Bitki Gövde Çapı Saçılma Diyagramı	59
Grafik 4.2.6. Bitki Gövde Çapı Kül Miktarı Saçılma Diyagramı	60
Grafik 4.2.7. Yaprak Sayısı İle Kül Miktarı Saçılma Diyagramı.	61

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1.1. Leonardit Elementel Analiz Değerleri	8
Tablo 2.1.2. Leonarditte Çözünebilir Hümik Asit Miktarı ve Kimyasal Analiz Değerleri.....	8
Tablo 2.1.3. Ahır Gübresinin Toprak Su Tutma Kapasitesine Etkisi	9
Tablo 2.1.4. Bazı Hayvan Gübrelerinin Besin Element İçerikleri	10
Tablo 2.1.5. Mikro Element İçeriği.....	10
Tablo 2.3.1. Tütün Bitkisinin Topraktan Aldığı Makro Besin Elementleri	19
Tablo 2.3.2. Tütün Bitkisinin Topraktan Aldığı Mikro Besin Elementleri.....	19
Tablo 3.3.1. Denemede Kullanılan Gübrelerin Özellikleri.....	25
Tablo 3.3.2. Deneme Uygulamaları	29
Tablo 3.4.1. Denemede Kullanılan Toprak Analizi Sonuçları	27
Tablo 3.4.2. Denemede Kullanılan Suyun Analiz Sonuçları	27
Tablo 3.4.3. 1926 Yılından İtibaren 2016 Yılı Dahil Gerçekleşen Ortalama Meteorolojik Değerler	30
Tablo 4.1.1. Denemede Kullanılan Uygulamaların Bitki Boyu Üzerine Etkilerini Gösteren Varyans Analizi	38
Tablo 4.1.2. Bitki Boy Uzunluğuna Göre Gruplandırma	39
Tablo 4.1.3. Uygulamaların Bitki Yaprak Sayısına Olan Etkisini Gösteren Varyans Analizi.....	40
Tablo 4.1.4. Uygulamaların Yaprak Sayısına Etkisine Göre Gruplandırma.....	41
Tablo 4.1.5. Uygulamaların 1. Ana Ellerde Yaprak Enlerine Etkisini İnceleyen Varyans Analizi.....	42
Tablo 4.1.6. Uygulamaların Yaprak Genişliğine Etkisi Açısından Birinci Ana Ellerde Gruplandırma	43
Tablo 4.1.7. Uygulamaların Yaprak Boyuna Etkisini İnceleyen Varyans Analizi. ...	43
Tablo 4.1.8. Uygulamaların Yaprak Uzunluğuna Etkisine Göre Birinci Ana Ellerde Gruplandırma	44
Tablo 4.1.9. Uygulamaların 1. Ana Ellerde Yaprak Ovalitesine Etkisini İnceleyen Varyans Analizi.....	45
Tablo 4.1.10. İkinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği Varyans Analizi	46
Tablo 4.1.11. Uygulamaların 2. Ana Ellerde Yaprak Uzunluğuna Etkisini İnceleyen Varyans Analizi.....	47
Tablo 4.1.12. Uygulamaların Yaprak Uzunluğuna Etkisine Göre İkinci Ana Ellerde Gruplandırma	48
Tablo 4.1.13. Uygulamaların Yaprak Ovalitesine Etkisini İnceleyen Varyans Analizi	49
Tablo 4.1.14. Uygulamaların Bitki Gövde Çapına Etkisini İnceleyen Varyans Analizi	50
Tablo 4.1.15. Uygulamalara Göre Bitki Gövde Çapı Ortalamaları Ve Gruplandırma	51
Tablo 4.1.16. Kül Rengine Uygulamaların Etkisini İnceleyen Varyans Analizi	52
Tablo 4.1.17. İkinci Ellerde Kül Miktarı Varyans Analizi	53
Tablo 4.2.1. Birinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği Korelasyonu	55
Tablo 4.2.2. İkinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği Korelasyonu	56

Tablo 4.2.3. Birinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu Bitki Gövde apı Korelasyonu.	58
Tablo 4.2.4. İkinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu İle Bitki Gövde apı Korelasyonu	59
Tablo 4.2.5. Yaprak Sayısı İle Bitki Gövde apı Korelasyonu.	60
Tablo 4.2.6. Bitki Gövde apı Kül Miktarı Korelasyonu.	61
Tablo 4.2.7. Yaprak Sayısı İle Kül Miktarı Korelasyonu.	62
Tablo 4.2.8. Deneme ncesi ve Sonrasında Yapılan Toprak Analiz Sonuçları.	64
Tablo 4.2.9 Uygulamalardan Elde Edilen Sonuçlar.	65



TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesi ile lisansüstü öğrenim hayatımın tüm zorlu aşamalarında yardımcı olan bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, ayrıca yüksek lisans eğitimim sırasında yaptığım çalışmalarda laboratuvar ve seradaki tüm imkanlardan faydalandıran danışman hocam Sayın Doç. Dr. Meltem SESLİ' ye, tecrübeleri ile beni aydınlatan ve desteğini hiç eksik etmeyen, kendisini tanımaktan onur duyduğum, beni yüksek lisans eğitimi almam için yönlendiren sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Altay Uğur GÜL' e, yine bitki besleme konusunda yeni ufuklar açan Sayın Prof. Dr. Şenay AYDIN' a, mikrobiyoloji alanında son tekniklerden bizleri haberdar eden Sayın Yrd. Doç. Dr. Dilşat YEĞENOĞLU' na ve Deneme Tasarım Modellerinin pratikte uygulanabilirliği konusunda bilgilerini bizlerle paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Tamer KUŞAKSIZ' a, yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarını esirgemeyen öğretim görevlisi Sayın Tolga ZORBA' ya ve özellikle öğrenim hayatım boyunca beni her şartta destekleyen ve hep yanımda olan eşim ve çocuklarıma en kalbi duygularıyla teşekkür ederim.

Fatih Salih BULGUR
Manisa, 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ORGANİK GÜBRELERİN TÜTÜN (*Nicotiana tabacum*) GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fatih Salih BULGUR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Meltem SESLİ

Bu çalışma 2016 yılında Manisa' nın Akhisar ilçesinde bulunan Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tütün Eksperliği Yüksekokulunda gerçekleştirilmiş olup çalışma alanı olarak okul içerisinde bulunan tütün fideliği, serası ve okul laboratuvarı kullanılmıştır. Sera şartlarında kurulan bu denemede organik yapıdaki gübrelerin farklı tütün çeşitlerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışma dört farklı organik gübre (leonardit, çiftlik gübresi, solucan gübresi ve mikrobiyal gübre) ile beş farklı tütün çeşidi (İzmir Özbaş, Tokat İri Kıtalı, Adıyaman İri Kıtalı, Katerini ve Yerli Muş) kullanılarak Faktöriyel Tesadüf Blokları Deneme Planına göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sera içerisinde toplam yetmiş beş saksıdan oluşan denemede ilki dikim öncesi, ikincisi dikimden bir ay sonra olmak üzere iki defa gübre uygulaması yapılmış ilk uygulamada katı formda olan leonardit, çiftlik ve solucan gübreleri kullanılmış ikinci uygulamada bu gübreler ile beraber etki süresi ve derecesini araştırmak amacıyla mikrobiyal gübre uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışma ile bitki boy uzunluğu, yaprak sayısı, gövde çapı gibi morfolojik özelliklerin yanı sıra birinci ve ikinci ana ellerde yaprak uzunluğu, genişliği ve ovalitesi gibi karakteristik özellikler incelenmiş; ayrıca laboratuvarda yapılan çalışmalar sonucunda önemli kalite parametrelerinden olan kül tayini ve kül rengi analizleri ile kullanılan gübrelerin kalite açısından etkileri araştırılmıştır.

Bu denemeden elde edilen sonuçlara göre 0,05 önem düzeyinde en iyi uygulamanın çiftlik gübresi olduğu, leonardit ve solucan gübresinin ise ikinci en iyi uygulama olduğu belirlenmiştir. Leonardit gübresi uygulaması sonuçlarında tütünlerde kül oranının düşük olması; mikrobiyal gübre uygulamasında ise açık gri, beyaz ve çok beyaz gibi kalite ifade eden kül renkleri dikkat çekmektedir bu yönüyle iki uygulamanın diğer uygulamalardan ayrıldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler:(Tütün, *Nicotiana tabacum*, organik gübre, leonardit, solucan gübresi, çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre)

2018, 67 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF SOME ORGANIC FERTILIZERS ON TOBACCO (*Nicotiana tabacum*) DEVELOPMENT

Fatih Salih BULGUR

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Agricultural Sciences**

Supervisor: Assoc. Dr. Meltem SESLİ

This study was carried out in Manisa Celal Bayar University School of Tobacco Expertise in Akhisar province of Manisa in 2016 and tobacco seedlings, greenhouse and laboratories of the school were used. In this experiment which was established in greenhouse conditions, the effects of organic fertilizers on different types of tobacco were examined.

The study was carried out in three replications in accordance with the Factorial Random Blocks Experimental Plan using four different organic fertilizers (leonardite, farm fertilizer, worm-fertilizer and microbial fertilizer) and five different types of tobacco (İzmir Özbaş, Broad Leaf Tokat, Broad Leaf Adıyaman, Katerini and Indigenous Mus). In the experiment consisting of a total of seventy five pots in the greenhouse, leonardite, farm and worm manure which are solid form were used twice which the first application was before the planting and the second one after the planting. In the second application, application of microbial fertilizer was carried out in order to investigate the duration and degree of effect with these fertilizers. In this study, morphological features such as plant height, number of leaves and trunk diameter as well as characteristics such as leaf length, width and ovality were investigated in the first and second main hands. In addition, as a result of the studies carried out in the laboratory, the ash content which is one of the important quality parameters and the effects of quality of fertilizers used by ash color analysis were investigated.

According to the results obtained from this experiment, it was determined that the best application was farmyard fertilization at 0.05 level, and leonarditis and wormgrass were the second best practices. The low ash content of tobacco in Leonardite fertilization results; while in microbial fertilizer application, ash colors which express the quality such as light gray, white and very white are remarkable. It is seen that the two applications are separated from the other applications.

Key words: (Tobacco, *Nicotiana tabacum*, organic fertilizer, leonardite, worm-fertilizer, farm fertilizer, microbial fertilizer)

2018, 67 pages

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimde ana hedef kalite ile birlikte verimi arttırmaktır. Bu amaçla yapılan işlemlerden birisi de gübrelemedir. Gübreleme ile bir yandan toprağı bitki besin maddelerince zenginleştirirken diğer yandan toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini düzeltmek suretiyle tarımı yapılan bitkiye iyi bir gelişme ortamı sağlanmaya çalışılır. Bir kalite bitkisi olan tütün yetiştiriciliğinde esas olan tütün kalitesini bozmadan verim miktarını arttırmaktır. Bu amaçla toprakta eksik olan besin elementleri gübreleme yoluyla karşılanır. Kimyasal gübrelerin ekosisteme verdiği zarar nedeniyle tarımsal üretimde kimyasal girdi kullanımı sorgulanmaktadır. Bu konuda akla gelebilecek çözümlerden birisi de doğal kaynaklardan elde edilen organik kökenli gübreleri kullanarak topraktaki canlılığı koruyup organik madde ve besin element miktarlarını arttırmaktır. Günümüzde organik ürünlere ilginin artması sonucu yaygınlaşan organik tarım sistemlerinin ana girdisi olan organik gübreler çeşitli adlar ve içerikler altında üreticilerin kullanımına sunulmaktadır. Organik tarım sisteminde topraktaki mikroorganizma aktivitesi, bitki besin maddelerinin döngüsünde ve bitki gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Bu sistemde bitki besin maddelerinin sağlandığı tek kaynak olan organik gübreler topraktaki biyolojik aktiviteyi de önemli düzeylerde uyarmaktadır [1]. Uzun yıllar geleneksel tarım uygulamaları sonucu bozulan ekolojik dengenin düzeltilmesini amaçlayan organik tarım uygulamalarıyla dengenin yeniden kurulması için dengenin bozulmasına sebep olan tarımsal girdi ve faaliyetleri en az seviyeye indirerek insana ve çevreye zararlı olan gübre, ilaç ve hormonların yerine doğal kaynaklar kullanılmaktadır [2].

Ülkemizin ekolojik ve sosyal yapısına oldukça uygun, çiftçilerimiz için önemli ölçüde istihdam olanağı sağlayan tütün bitkisi günümüzde de üreticiye ekonomik anlamda önemli katkılar sağladığından ülkemiz tarımı açısından önemli bir yere sahiptir [3].

Yapılan bu çalışmanın amacı farklı yapıdaki organik gübre çeşitlerinin tütün bitkisinin bazı verim ve kalite kriterleri üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Anavatanı Amerika olan tütün *Solanaceae* familyası, *Nicotiana* cinsine ait olup bugün için bilinen 65 farklı türü bulunmaktadır. Bu türler içersinde en çok yetiştiriciliği yapılanı *Nicotiana tabacum L.* uluslararası piyasalarda genellikle sigara yapımında kullanılan tür olup ülkemizde de en çok yetiştiriciliği yapılan Türk tipi tütün (Şark tipi/Oriental tip tütün) olarak bilinen türdür. İkinci olarak en çok yetiştirilen ve daha çok nargile, pipo, enfiye ve çiğneme tütünü olarak kullanılan *Nicotiana rustica L.* ise ülkemizde genellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde görülmektedir [4]. Amerika, Avustralya ve bazı Pasifik adalarında yabani türlerine rastlanan tütün ilk olarak yerliler tarafından dini törenlerde diğer kokulu bitkilerle beraber tütsü olarak kullanılmıştır. Amerika kıtasının Avrupalılarca keşfinden sonra XVI. yüzyılın ortalarına doğru Avrupa ve Asya kıtalarına geçmiş buralarda önceleri süs bitkisi olarak daha sonra hastalık tedavisinde şifa bitkisi olarak kullanılmıştır. Keyif verici özelliğinin keşfedilmesiyle birlikte kullanım amaçları farklılaşmış pipo, puro ve sigara olarak tüketilmeye başlanmıştır. XVII. yüzyılın başlarında İngiliz ve Venedikli gemicilerin Osmanlı İmparatorluğu döneminde Anadolu topraklarına taşıdığı tütün ekonomik öneme sahip olduğundan 1687 yılında ilk defa izinli olarak Makedonya’ da (Kırcaali, Yenice’ de) üretilmeye başlanmıştır. Sonraki yıllarda Anadolu topraklarında (Bursa, Agonya, Söke, Foça ve Akhisar’ da) üretilen tütünün farklı bölgelerin iklim ve toprak özelliklerine göre adaptasyon göstermesi sonucu dünya pazarında özgün bir yere sahip olan Türk tipi tütün (Şark tipi/Oriental tip tütün) ortaya çıkmıştır [5].

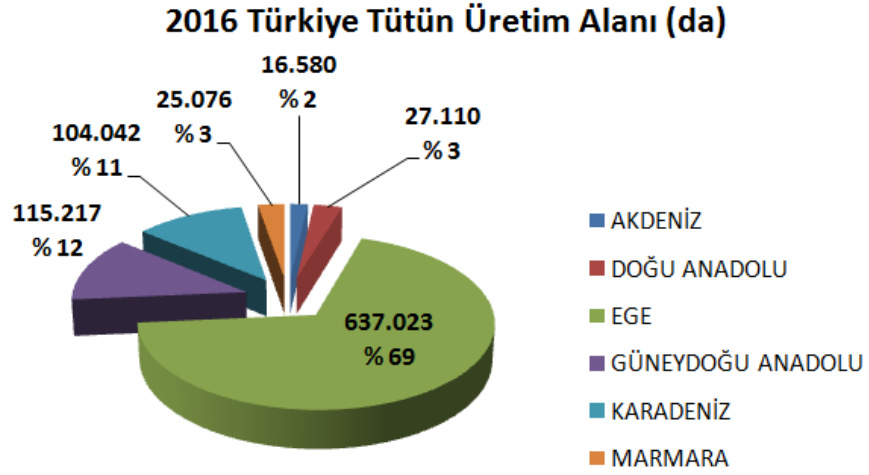
Tütün zengin bileşimi sayesinde bugün için keyif verici olarak bilinen kullanım yollarının dışında kimyasal ve bitkisel ilaçlarda, boya, sabun, parfümeri, kağıt sanayisinde hammadde, enerji alanında biyoyakıt, genetik yapısının uygun olması nedeni ile de biyoteknoloji alanında “beyaz sıçan” lakabı ile pek çok araştırma da sıklıkla kullanılmaktadır [6]. Tütün bitkisinin farklı kullanım alanlarının araştırılması kapsamında ülkemizde de Pamukkale Üniversitesinde yürütülen bir çalışmada tütün tohumundan elde edilen yağın esterleştirilmesi ile elde edilen biyodizelin düşük sıcaklıklarda bile dizel yakıtına yakın viskoziteye sahip olduğu belirlenmiştir [7].

Tütün dünya üzerinde kuzeyde 60°, güneyde ise 40° enlemleri arasında yetiştirilebilen adaptasyon kabiliyeti oldukça yüksek, vejetasyon süresi iklime göre değişmekle birlikte 80-120 gün arasında olan bir endüstri bitkisidir. Vejetasyon süresince gelişme evresine ve çeşitlere göre su, ışık ve toprak isteği farklılık gösterir. Fideliklere ekilen tohumların çimlenmesi için optimum sıcaklık 12-14°C, tarladaki bitkinin en iyi gelişme sıcaklığı 25-30°C' dir. Drenajı iyi havalanabilen topraklar tütün için iyi bir kök ortamı sağlamaktadır. Şark tipi tütünler için organik madde yönünden fakir, yüzlek topraklar türe özgü karakteristik özellikleri ortaya çıkarırken diğer çeşitler için organik madde yönünden zengin, derin profilli topraklar daha uygundur. Tütünün pH isteği 5,5-6,5 arasında değişir [8].

Genel olarak, 1980'li yıllara kadar ülkemizde tütün üretiminde düzenli bir artış göze çarparken sigaranın insan sağlığına olan olumsuz etkileri konusunda yapılan bilimsel çalışmalar ışığında 1996 yılında tütün ve tütün mamullerinin kullanımının belirli alanlarda yasaklanması sonucu üretim miktarında önemli düşüşler görülmüştür. Ancak birçok bitkisel üretim faaliyeti için uygun olmayan eğimli sahalarda tütün yetiştiriciliği için oldukça elverişli olduğundan bu sahaların daha verimli kullanılması açısından tütün üretimi ülkemiz tarımı açısından büyük önem taşımaktadır [9].

Ülkemizde 637.023 dekarlık tütün ekiliş alanı (Grafik 2.1.) ile Ege Bölgesi başta olmak üzere Marmara, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde toplam 925.048 dekar alanda tütün üretimi yapılarak 74.238,471 ton tütün elde edilmektedir. Elde edilen yaprak tütün iç tüketimde kullanıldığı gibi ihraç ta edilmektedir. 2016 yılı ürünü tütünün 10.626.921 kg' ı ihraç edilerek toplam 74.601.643 dolar gelir elde edilmiştir [10]

Grafik 2. 1. Bölgelere Göre Türkiye Tütün Üretim Alanı (2016)



Kaynak: (TAPDK, 2017)

Her bitki gibi topraktan kaldırdığı bitki besin maddeleri bakımından gübrelemeye ihtiyaç duyan tütünün gelişigüzel gübrenmesi halinde aşırı gelişme, kaba yaprak oluşumu, kurutmada zorluklar ve kalite bozulması gibi olumsuzluklar ortaya çıkabilir. Bu sebeple her tarlanın özelliğine göre ve mümkünse organik yapıdaki gübrelerle, yetiştirilecek tütünün çeşidi de dikkate alınarak yapılacak gübreleme programı tercih edilmelidir [11]. Geçmişte tarım alanlarında kullanılan kimyevi gübreler bir ölçüde verim artışı sağlasa bile toprak yorgunluğuna, çoraklaşmaya hatta toprakta canlılığın azalmasına neden olmuştur. Bu durum tüm bileşenleri ile birlikte tarım camiasını organik gübre kullanımına yöneltmiştir. Bu amaçla kullanılan gübre çeşitleri son yıllarda artmakta, kompost, humik asit, fulvik asit, leonardit, solucan gübresi gibi organik yapıdaki materyallerle birlikte içersinde çeşitli mikroorganizma türleri bulunan, enzim içeren ve bazı alg türlerinden elde edilen yosun ekstarktları da organik gübre olarak kullanılmaktadır. Sürdürülebilir bir tarım ve çevre kirliliğinin en aza indirilmesi amacıyla tüm dünya genelinde organik tarıma olan ilginin gün geçtikçe artması sebebiyle azot ve fosfor içeren gübrelerin kullanımının en aza indirilip organik yapıdaki gübreleri bunların yerine ikame edilmesi oldukça önemlidir. Ülkemiz organik yapıdaki bu gübre kaynakları bakımından yeterli durumdadır [12].

Bitkisel ve hayvansal artık ve atıklardan oluşan organik gübreler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı üzerinde çok yönlü etki göstermektedir. Gübreleme amacıyla kullanılacak organik yapılı gübrelerde dikkat edilmesi gereken en önemli husus besin değerinin istenilen düzeyde olmasının yanı sıra toprak özelliklerini arttırıcı etkiye sahip olmasıdır [13].

Bu çalışmada organik yapılı gübre olarak; solucan, sığır, leonardit ve mikrobiyal gübreler kullanılarak bunların bütün bitkisinin gelişimi üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

2.1. Denemede Kullanılan Organik Gübreler

2.1.1. Solucan Gübresi:

Doğal bir dönüştürücü olan toprak solucanları hem organik atıkları tüketerek hacimlerini azaltır hem de beslenmeleri sonucunda oluşan dışkılarından bitki büyümesini teşvik edici etkiye sahip ekonomik değeri yüksek organik yapılı gübre sağlarlar [14]. Vermikültür faaliyetleri 1970' li yıllardan itibaren popülerlik kazanmış o yıllarda büyük bir sorun olan şehir çöplerinin bertaraf edilmesi ve aşırı zirai kimyasal kullanımının önlenmesi açısından bir çözüm sunmuştur. Solucan dışkısına vermikest veya kısaca cast; casting denir. Solucan gübresi iki farklı şekilde elde edilebilmektedir: Kompost solucanları kullanarak endüstriyel atıklardan (özellikle şehir atıkları) gübre eldesi (vermistabilizasyon); her türlü organik artık ve atıkları besin kompozisyonu olarak kullanarak gübre eldesi (vermikompost).

Vermikompost, solucanların yanı sıra mikroorganizma etkisi ile organik maddelerin dönüşümü sonucu elde edilir. Beslenme ortamı içerisinde bulunan besin materyalleri mikroorganizmalarca parçalanarak solucanın vakumlama yolu ile sindirim sistemine alabileceği büyüklüklere ulaşır. Solucanın kendisini korumak için ifraz ettiği mukus ile bulaşan besin öğeleri üzerindeki mikroorganizmaların sayı ve çeşitliliğinin artması sindirime olumlu katkılar sağlar. Bu sebeple solucan gübresi üretiminde başlangıçta mikrobiyel bulaştırmanın yapılması oldukça önemlidir. Bu amaçla mikrobiyel açıdan zengin olan aerobik kompost veya mikroorganizma yönünden zengin bir miktar toprak gibi materyaller kullanılmaktadır. Ancak

kullanılan malzemenin C/N oranının düşük olması işlem sırasında fazla ısı yükselmesinin önüne geçmektedir [15]. Solucanların epidermislerinden ve sindirim sisteminden salgılamış olduğu sölom sıvısı içerisinde enzimler, koenzimler, doğal büyüme hormonları ve bazı bağışıklık faktörleri bulunmaktadır. Bu sebeple mikroorganizma ve biokütle açısından oldukça zengin olan vermikompost ürünlerinde mikroorganizmaların faaliyeti sonucu yüksek miktarda enzim ve hormon oluşur. Ayrıca vermikompostun agregat stabilitesi yüksek olduğu için bitkilerce kullanılacak olan besin maddelerinin ve mikrobiyolojik etmenlerin uzun süreli olarak kullanımına olanak sağlar. Bu özelliği ile vermikompost yavaş salınımlı gübreler sınıfına girmektedir. Bileşenlerindeki hümik maddelerle uygulandığı toprağı organik madde yönünden zenginleştiren solucan gübresi pH düzenlediği gibi gevşek yapılı toprakları birbirine bağlayarak veya ağır killi topraklarda parça bağlarını gevşetip gözenekli yapıyı arttırarak toprak strüktürünü de düzeltir. Patojen, bakteri, mantar virüs, parazit ve yabancı ot tohumu içermemesi de ayrıca avantaj sağlar.

Biyolojik atıkları kullanarak vermikompost oluşturmak için genellikle iki farklı tür solucan kullanılmaktadır. Bunlar *Eisenia foetida* (kırmızı California solucanı) ve *Dendrodia venita* cinsi solucanlardır. Vermikültür ile elde edilen kompostlar yaklaşık bir haftada tamamlanmaktadır. Bunun için solucanların ortamdaki materyalleri sindirim sisteminden geçirip dışkılamaı yeterlidir [16].

Bitki besleme özelliğinin yanı sıra solucan gübresinin sebze fidelerinde kök ve gövde çürümelerine neden olan *Fusarium oxysporum f.sp. cucumerinum* ve *Rhizoctonia solani* gibi toprak patojenlerini antagonistik etki ile baskılayarak kontrol altında tuttuğuna ilişkin çalışmalar da mevcuttur [17].

Organik Tarım Açısından Solucan Kompostunun Önemi;

- ✓ Ekolojik döngüye katkının yanı sıra madde olarak daha fazla azot kazanımı sağlar,
- ✓ Üretim maliyetini arttıran unsurlardan olan kompost karıştırma işçiliğine gerek duymaz.
- ✓ Solucanların sindirim sisteminden geçen organik atık ve artıklar hijyen ve toksin indirgenmesine uğrayarak fiziksel ve kimyasal açıdan emniyetli zengin bir

gübre oluşturur. Bundan dolayı fitotoksositeye hassasiyet gösteren bitkilerde dahi kullanılabilir.

- ✓ Çevresel etki yönünden kötü koku yaymaz, gaz çıkışı olmadığından solunum sistemine zarar vermez bundan dolayı çalışırken maske kullanmak gerekmez.
- ✓ Yavaş salımlı olduğundan hızlı çözünen ticari gübreler gibi etki süresi kısa değildir ve yapısındaki besin maddeleri bitki kökleri için tamamen alınabilir durumdadır. Ayrıca bileşimindeki yüksek miktardaki humik bileşenler minerallerin çözülmesini sağlayarak organik maddeyi kullanılabilir hale getirir.
- ✓ Sindirim anında enzimler ve mikrobiyal faaliyetten dolayı fosfotaz aktivitesi yükselir. Bu sebeple elde edilen gübrede fosforun alınabilirliği yüksek olmaktadır.
- ✓ Uygulanan topraklarda yararlı mikroorganizmaların çeşit ve sayısında artış gözlenir.
- ✓ Mikroorganizmalar ile solucanlar arasındaki karşılıklı etkileşim sayesinde ortaya çıkan büyüme düzenleyici maddeler çimlenme, köklenme, büyüme, çiçeklenme, erkencilik ve verim yönünden olumlu etki göstermektedir. Solucan gübresi uygulanan bitkilerde bitki büyüme düzenleyicilerden olan sitokin ve oksinlerde artış gözlenmiştir.
- ✓ Sebze fidelerinde kök ve gövde çürümelerine neden olan toprak patojenlerini antagonistik etki ile baskılayarak kontrol altında tutar [18].

2.1.2. Leonardit:

Tatlı su göllerinde tropik, yarı tropik bitkiler ile karasal canlı organizmalarının çökmesi ve bunların sıcaklık, basınç etkisiyle yataklanması sonucu oluşan leonardit % 50-80 hümik asit içeriği, 3-5 pH değeri ile organik yapılı iyi bir bitki besleme materyalidir. Siyah veya kahverengi renklere sahip olan leonardit çok sert olmayıp elle kolayca ufalanabilir yapıdadır. Nemi % 15-20 oranına kadar düşürülüp 0-3 mm boyutunda öğütülmesi ile ticari formda kullanılacak gübreler elde edilmiştir. Bitkiler için gerekli makro ve mikro besinler yönünden zengin olan leonarditin bitkisel üretimde kullanılması sonucu toprak özellikleri iyileşirken rizosferde iyi bir kök gelişimi ve bitki besin elementleri takviyesi yönünden olumlu katkılar sağlar. Leonarditin TÜBİTAK Enstrümantal Analiz Laboratuvarında yapılan organik madde ve elementel analiz sonuçları Tablo 2.1.1 ve Tablo 2.1.2 de gösterilmiştir [19]. Bunların dışında leonarditten hümin, hümik asit,

fulvik asit ve ulmik asit gibi hümik maddeler de elde edilebilmektedir. Tamamen çürümüş bitki ya da organik bileşikler iyi bir humus kaynağıdır [20].

Tablo 2.1.1 Leonardit elementel analiz değerleri.

LEONARDİT ELEMENTEL ANALİZ DEĞERLERİ	
BİLEŞENLER	DEĞERLERİ (%)
Karbon (C)	30,7
Hidrojen (H)	2,4
Azot (N)	1,7
Kükürt (S)	1,5
Oksijen (O)	34

Tablo 2.1.2 Leonarditte çözünabilir hümik asit miktarı ve kimyasal analiz değerleri

LEONARDİTTE ÇÖZÜNEBİLİR HÜMİK ASİT MİKTARI VE KİMYASAL ANALİZ DEĞERLERİ	
BİLEŞENLER	DEĞERLERİ(%)
Hümik Asitler	65-85
Nem	15-20
Toplam Organik Madde	86
Kalsiyum (C)	1,2
Magnezyum (Mg)	0,12
Fosfat (P)	0,05
Potasyum (K)	0,76
Demir (Fe)	1,85

Bitkisel üretimde kullanılan leonardit öncelikle toprak yapısını ıslah eder ve topraktaki kirlenmeleri giderir. Bunun yanında sıkışmayı önleyerek iyi bir havalanma sağlar, su geçirgenliğini ve su tutma kapasitesini artırır. Böylece toprak tavını da korumuş olur. Organik madde yönünden fakir olan kumlu topraklara kullanıldığında organik madde miktarını artırır. Kullanıldığı topraklarda rengi koyulaştırdığı için ışığı daha iyi absorbe edeceğinden güneş enerjisinden daha iyi yararlanma imkanı verir. Toprakta faydalı mikroorganizma sayısı ve faaliyetinin artmasına katkı sağlar. Toprağın pH sın düzenleme imkanı sunar, meyvede erkencilik ve verim artışı sağlar [21].

2.1.3. Ahır Gübresi :

Hayvan dışkılarının bulunduğu yerlerdeki bitkilerin diğer yerlerde yetişen bitkilere göre daha iyi ve canlı geliştiğinin keşfedilmesiyle birlikte kullanılmaya başlanan ahır gübresi büyük ve küçükbaş hayvanların dışkıları ve hayvanların altına serilen altlıkların birleşiminden oluşur. Kullanıldığı topraklarda toprak yapısını iyileştirirken diğer taraftan bitki için gerekli olan besin maddesi ihtiyacını karşılarlar. Yapılan araştırmalarda ahır gübresi uygulanan topraklarda su tutma kapasitesinin arttığı görülmüştür (Tablo 2.1.3.)

Tablo 2.1.3. Ahır gübresinin toprak su tutma kapasitesine etkisi

Uygulanan Ahır Gübresi (ton ha ⁻¹)	Su Tutma Kapasitesi	Oransal Değer
0	31,5	100
10	33,5	107
20	34,3	109

(Kaçar ve Katkat, 1999)

Ahır gübreleri toprakta infiltrasyon hızına etki ederek suyun erozyona sebep olmasına engel olur. Ayrıca ahır gübresi kullanılan topraklarda toprak işleme daha rahat olurken toprak zamanında tava gelir ve porozite artar. Hafif alkali yapıda olduğundan asit yapılı topraklarda pH düzenleme açısından olumlu katkılar sağlar. Tüm bunların yanı sıra ahır gübresinin toprakta parçalanırken meydana getirdiği karbondioksit ve organik asitler bitki besin maddelerini bitkiler için yararlı hale gelmesinde önemli etki gösterir, toprak mikroorganizmalarında sayı ve çeşitliliğin artmasını sağlar, bu sayede biyolojik değişimlerin hızı artar.

Ahır gübrelerinin içerikleri hayvanın cinsi, yaşı, yedirilen yemin miktarı ve besin değeri, hayvanların gördüğü iş, altlık için kullanılan yataklığın cinsi ve miktarı, içersindeki idrar, dışkı oranı ile gübrenin saklanma yöntemine göre değişiklik gösterir. Örneğin yaşlı hayvan dışkısındaki N,P,K gibi besin elementleri genç hayvanlarınkinden fazladır. Kaba yemlerle beslenen bir hayvanın gübresi potasyum içeriği yönünden daha zengindir. Ahır gübresinin içerdiği bitki besin maddelerinin büyük bir kısmının suda çözünebilir olması ve bu sebeple bitkilerce daha kolay

alınabilmesi önemli bir farklılıktır. Ahır gübresinin ihtiva ettiği organik fosfor bileşikleri toprakta tedrici olarak parçalanarak bağımsız hale geçer ve daha kolay alınabilir. Ahır gübresi uygulanan topraklarda 3-4 yıl bu gübrenin etkisini görmek mümkündür. Bazı hayvan gübrelerinin besin element içerikleri Tablo 2.1.4 te, mikro element içeriği ise Tablo 2.1.5’ te gösterilmiştir.

Tablo 2.1.4. Bazı hayvan gübrelerinin besin element içerikleri

Gübre Çeşidi	Besin Elementi % Kuru Madde		
	Azot (N)	Fosfor (P)	Potasyum (K)
Sığır Gübresi	2	1	2
At Gübresi	1,7	0,3	1,5
Koyun Gübresi	4	0,6	2,9
Tavuk Gübresi	3,9	2,1	1,8

(Kaçar ve Katkat, 1999)

Tablo 2.1.5. Mikro element içeriği

Mikro Elementler	Miktar (g ton ⁻¹)
Mangan (Mn)	50-100
Çinko (Zn)	20-40
Bor (B)	10-15
Bakır (Cu)	10-12
Molibden (Mo)	0,4-0,7

(Kaçar ve Katkat, 1999)

Ahır gübrelerinde C:N oranı oldukça önemlidir. C:N oranı büyük olan gübreler toprağa uygulandığında azot uygulanmazsa genç bitkilerde azot noksanlığı belirtileri görülür. Çünkü organik yapıli materyalleri parçalamak için toprak içersinde çalışan mikroorganizmalar vücut proteinlerini oluşturmak için ortamdaki mevcut azotu kullanırlar.

Ahır gübresi taze olarak kullanılamaz. Bu sebeple yığın yapılan gübreler mikroorganizmal etkiye maruz bırakılarak oksijenli ve oksijensiz şartlarda fermentasyona uğratılır. Oksijenli şartlarda fermentasyon sonucunda gübre yığnında sıcaklık 60°C ye ulaşır. Bu şartlarda belli bir süre sonunda su, karbondioksit ve

amonyağa parçalanır. Bu süre içerisinde yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini kaybederken hastalık etmenleri de etkisiz hale gelir [22].

2.1.4. Mikrobiyal Gübreler:

Havada ve toprakta bulunan bitki besinlerinin bitkiler tarafından alınmasına yardımcı olan mikrobiyal gübreler kimyasal gübrelerin daha az kullanılmasına olanak sağlar. Bitkilerin gelişiminde direkt faydalı etkisi olan organizmaların potansiyeli oldukça büyüktür [23]. Yapılan bilimsel araştırmalarla mikroorganizma popülasyonunun yoğun bulunduğu rizosferde yaşayan bazı bakteri türlerinin bitki gelişimine önemli katılar sağladığı görülmüştür. Bu bakteriler Kloepper ve ark. tarafından PGPR (Plant Growth Promoting *Rhizobacteria*) olarak adlandırılmıştır. Bu faydalı bakteriler azot fikse ederek, fosfor ve bazı ağır metalleri çözerek, sekonder metabolit (hormon) üreterek, su ile birlikte mineral maddelerin alımını, enzim aktivitesini arttırarak, kök gelişimini teşvik ederek bitki gelişimi üzerine olumlu ve önemli katkılar sağlar. Bitkilerin köklerinde sentezlenen kök eksudatları toprak florasında bulunan mikroorganizmalar için çekici etkiye sahip olduğundan rizosferde simbiyotik yaşamı destekleyerek mikrobiyal aktiviteyi arttırmaktadır [24].

Toprak yapısında doğal olarak bulunan ve bitkilerle simbiyotik ve nonsimbiyotik yaşam sürdürebilen havanın serbest azotunu konukçu bitkinin faydalanmasına sunan azotobakterlerin yanı sıra yine toprak fosforunu bitkiler için yarıyışlı hale getirebilen fosfat çözücü bakteriler ve mavi yeşil algler gibi mikroorganizmalar biyogübre olarak tanımlanmaktadır.

Mikroorganizmaları kullanmak suretiyle bitki büyüme ve gelişmesi için gerekli olan besin maddelerinin sağlanması ve bitkilerce alınmasına mikrobiyal gübreleme denir. Mikrobiyal gübreler bakteri (bakteriyel gübreler) veya funguslardan (Mycorhizalar) elde edilebildiği gibi her ikisinin birlikte kullanılması ile de hazırlanabilmektedir [25].

Mikrobiyal gübre kullanımı ve etkileri:

Bitki büyümesini teşvik eden rizobakteriler PGPR (Bitki Büyümesini Teşvik Eden Kök Bakterileri)' in bitki gelişimi ve kalite üzerine etkileri direkt etki ve/veya endirekt etki şeklinde iki farklı şekilde görülür. Bakteri-bitki ilişkisinde uyum, çevre stresinin azaltılması, biyolojik azot fiksasyonu, oksin, giberelin, sitokinin gibi bitkisel hormon üretimi, etilen sentezinin engellenmesi, inorganik fosforun çözünümü ve organik fosfor bileşiklerinin mineralizasyonu, siderophore üretimi yoluyla demir alınınının arttırılması, kök aktivitelerinin arttırılması gibi etkiler direkt etki olarak; farklı organik bileşiklerle kirlenen topraklarda ksenobiyotikleri parçalamak suretiyle bitkileri koruma, oluşturdukları sekonder metabolitlerle antibiyotik üretme ve hastalık etkisini azaltan biyokontrol ajanları olarak görev almaları endirekt etki olarak görülür [26].

Aynı tür bitkisel üretimin yapıldığı monokültür tarımda toprakta allelopatik kimyasalların birikmesi söz konusu olur. Topraktaki bu kimyasallar ertesi yıl ekilecek bitkiler için toksik etki göstererek toprakta kimyasal yorgunluğa neden olur. Bu durumda söz konusu üretim alanlarında kullanılan mikroorganizmalar allelopatik kimyasalları substrat olarak kullanmak suretiyle parçalayıp bitkiye yararlı hale dönüştürür.

Toprak içerisinde bulunan mikroorganizma florası yaşamını sürdürmek için kompleks yapılı organik maddeleri parçalayarak ihtiyaç duydukları karbonu temin ederler. Kompleks yapılı organik maddelerin parçalanması esnasında ortaya çıkan daha basit yapılı organik ürünler bitkiler tarafından besin kaynağı olarak kullanılabilir forma ulaşır.

Baklagil türlerine ait bitkiler simbiyotik yaşam sürdürdüğü bazı bakteriyel organizmalar yardımıyla (*Rhizobium spp.*) kök bölgelerinde atmosferdeki serbest durumdaki azotu (N_2 formunda) fikse ederek nodül şeklinde bitkiler tarafından kullanılabilen forma (Amonyak: NH_3 ve Nitrat: NO_3) dönüştürür. Ayrıca yine toprak florasında düşük konsantrasyonda bulunan bazı bakteriyel mikroorganizmalar da simbiyotik ilişki olmasa bile azot fikse etme kabiliyetine sahiptir. Bu bakteri türlerinin bulunmadığı topraklara bulaştırılması, eksik topraklarda ise popülasyonun

arttırılması ile yetiştiriciliği yapılan bitkilerin azot ihtiyacı önemli ölçüde karşılanmış olur. Ancak kış şartlarına dayanıklılık söz konusu olmadığından bir sonraki yıl floradaki bakteri popülasyonu ya tamamen kaybolur veya kısmen azalır. Bundan dolayı her yıl popülasyonun desteklenmesi gerekir.

Bitkilerle yaşam birlikteliği gösteren bazı bakteri şuşları büyümeye etkili olan bitki gelişim düzenleyicilerinden IAA (İndol Asetik Asit) ve sitokinin gibi sekonder metabolit türevlerini üretirler. Kök bölgesinde kolonize olabilen organizmalar kök gelişimini hızlandırarak endirekt olarak bitkinin topraktan iyon ve su alım yüzeyini arttırır [27]. Köklenmeyi uyarıcı ve bitki büyümesini arttırıcı etkisi olan oksinler PGPR' ler tarafından en çok salgılanan hormonlardır [28]. Sprey formuna dönüştürülmüş aynı organizmalar bitkinin toprak üstü aksamına pülverize edildiğinde hızlı gövde gelişimi, erken çiçeklenme ve meyve tutumunda artış görülür.

Toprakta yaşayan bazı bakteriler inorganik yapıdaki kaya fosfatlarını phosphatase enzimleri ve organik yapıdaki asit metabolitleri ile çözünümüne uğratarak iyonize hale getirir. Bu durumdaki fosfat iyonları da bitkilerce kökler vasıtasıyla besin elementi olarak alınabilir hale gelir.

Bulundukları ortamda hastalık etmeni patojenlerle rekabet eden faydalı mikroorganizmalar ürettikleri metabolik atıklar (antimikrobiyal kimyasallar, sideroforlar, bitki aktivatörleri) ile patojenleri elemine ederken diğer taraftan bitkilerin savunma mekanizmalarını harekete geçirir [29].

2.2. Tütünün Bitkisel Özellikleri

Kök: Tütün kazık köklü bitkilerdendir. Kök bölgesindeki hipokotil tabakasında çok aktif olan perisikl noktalarından çıkan yan kökler sürekli olarak kendini yenileme eğiliminde olduğundan tarlaya şaşırtılan tütünde tutma kabiliyeti oldukça yüksektir. Tiplere göre farklılık göstermekle birlikte şark tipi tütünlerde yan kökler daha fazla gelişme gösterir.

Gövde (sak): Kök boğazından başlamak üzere çiçek salkımına kadar olan kısmı kapsar. Genellikle yuvarlak ve dik biçimde olup üzerinde tüycükler bulunur. Tür, çeşit, yetiştirme koşulları ve bölgeye göre gövde uzunluğu ve kalınlığında farklılıklar görülür. Ancak 250 cm' ye kadar boylanabilen türler de mevcuttur. Virginia, Burley gibi iri kıtalı tütünlerde daha kalın ve uzun olan sak, şark tipi tütünlerde daha ince ve daha az boyludur.

Yaprak: Tütün bitkisinin ürün olarak faydalanılan kısmı olan yapraklar çeşit ayrımında kullanılan çok önemli bir parametredir. Bir tütün bitkisinde 10-60 arasında yaprak bulunur. Ancak bazı tütün çeşitlerinde bu sayı 100' e kadar yükselmektedir. Temelde sığırdili, eliptik-oval ve kalp şeklinde formları bulunur. Yaprak yüzeyi düz, kabarcıklı veya dalgalı olabilir. Yaprığın sakla birleşme şekline göre; yaprak yüzeyinin uzantıları ile birleşme varsa zeneplsiz (yaşmaklı), sapla ile birleşme söz konusu ise zenepli (yaşmaksız), olarak nitelendirilir. Yaprak boyutları yetiştirme koşulları, çeşit ve tiplere göre değişir [30]. Yaprak alt yüzeyinde bulunan salgı tüyleri kaliteye etki eden eterik yağları salgılamaktadır. Yaprığın kimyasal içeriği tarımı yapılan tütünün çeşidine, yetiştirme bölgesine, iklim ve toprak yapısına, kültürel işlemlere ve kurutma yöntemlerine göre değişkenlik gösterir [31].



Zeneplsiz (Yaşmaklı) Tütün



Zenepli (Yaşmaksız) Tütün

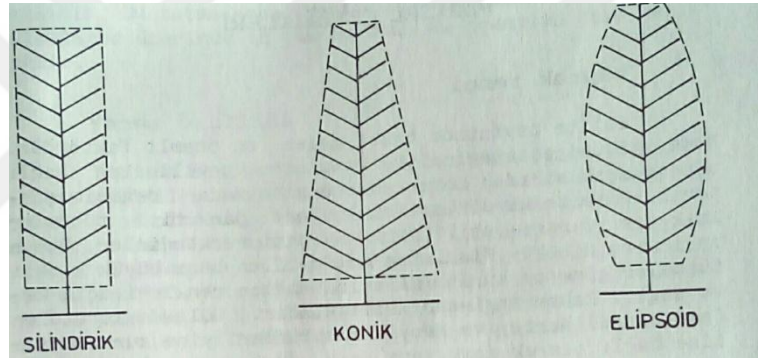
Şekil 2.2.1. Zenepli, zeneplsiz tütün yaprağı.

Çeşit olarak büyük boyutlu yapraklara sahip Virginia, Burley gibi tütünlere “iri kıtalı tütünler” daha küçük boyuttaki şark tipi tütünlere de “küçük kıtalı tütünler”

denir. Yaprak eni ve boyunun ölçümü ile aralarındaki orantıdan yola çıkılarak yaprak biçimi belirlenir. Yaprak biçimleri tütün tip ve çeşitlerinde olduğu gibi bitkinin el tabir edilen alt ve üst yaprak gruplarında da değişme gösterir.

Yaprakların sak ile yaptığı bağlanma açısına göre yaprak duruşları ortaya çıkar. Bağlantı açısı 50° 'ye kadar olan yapraklara dik duruşlu, 50° - 80° arasında olanlara eğik duruşlu, 80° 'den büyük olanlara yatık duruşlu yapraklar denilir. Yapraklar saka almaşıklı olarak dizilir. Fillotaksi çoğunlukla 2/5 dir.

Tütün bitkisinde genel görünüm (habitus) silindirik, konik ve elipsoid olmak üzere üç farklı şekilde olabilir (Şekil 2.2.2.). Ancak bu üç temel formların dışında ara formları da görmek mümkündür.



Şekil 2.2.2. Tütün bitkisinde farklı formlar (Otan ve Apti,1989).

Çiçek: Tütün bitkisi çiçekle son bulur ve salkım şeklinde bir arada bulunan çiçek topluluğuna “sümbüle” adı verilir. Çiçek rengi beyazdan kırmızıya kadar değişir. Pembe ve kırmızı renk, beyaz renge dominanttır. Çiçekte beş adet erkek organ ve iki veya dört bölmeli yumurtalığa sahip bir dişi organ bulunur [32]. Çiçek yapısındaki çanak yapraklar yeşil renkte uçları hafif sivri ve tüylü olup taç yaprağın 1/3 veya 1/2' si kadardır. Beş adet petal birleşerek yıldızlı bir çiçek yapısı oluşturur. Tütünde çiçek formülü $S_5P_5A_5G_1$ şeklindedir [33]. Autogame döllenme özelliğine sahip tütün bitkisinde döllenmiş dişi organı tohum kapsülünü oluşturur. Kapsül içerisinde bulunan 2.500-8.000 adet tohumun bin dane ağırlığı 0,07-0,09 gram dır. Tütün tohumunda yağ oranı da oldukça yüksek olup % 35-40 arasındadır.

2.3. Tütünde Bitkisel Gelişimi Etkileyen Besin Elementleri

Besin elementlerine oldukça duyarlı olan tütün bitkisi üretimi yapılan diğer endüstri bitkilerine kıyasla verim ve kalite esas alındığında besin maddelerine ve iklim koşullarına göre yıldan yıla çok büyük farklılıklar göstermektedir [34]. Tütün yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkili olan besin elementleri şunlardır;

Azot:

Genelde toprak içerisinde organik şekilde bulunan azotun normal şartlarda her yıl ancak % 2-3 kadarı mineralize olabilir. Azotun toprağın üst yüzeyinde var olan % 8 kadarı ve alt kısmında bulunan % 40 kadarı amonyum (NH_4^+) şeklinde kil minerallerince fikse edilir. Bu durundaki azottan bitkilerin faydalanabilmesi oldukça güç ve yavaş olmaktadır. Büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkıları organik azot içeren gübrelerdir. Yine bitki ve hayvan artıkları da önemli ölçüde azot içeren gübrelerdendir. Azot miktarının yetersiz olduğu topraklarda yetiştirilen bitkilerde vejetatif gelişme gerilerken generatif faaliyetler hız kazanır. Bu durumdaki bitkilerde az veya çok bodurlaşma dikkat çeker. Özellikle yapraklarda büyüme azalır [35].

Tütünün en fazla duyarlı olduğu besin elementi olan azot kaliteyi çok fazla etkilemektedir. Protein, klorofil, alkaloid ve diğer azotlu maddelerin yapısına girer ve bunların oluşumunda birinci derecede rol oynar. Gelişme dönemlerine göre tütünün azot isteği farklılık gösterir. Tarla döneminde toprakta yeterli azot bulunmazsa, fide dikiminden sonra gelişmede duraklamalar olur, cılız ve içeriksiz tütünler elde edilir. Topraktaki azot miktarı arttıkça tütün yaprakları boyutları büyümekte belirli bir noktadan sonra düşmektedir.

Azotun tütün gelişimine etkisi toprakta bulunan diğer besin elementlerinin çeşit ve miktarına, yağışlara, azotun formuna bağlı olarak değişir. Azotun amid formu bitki tarafından yavaş alındığı için tütün için daha elverişlidir [36].

Fosfor:

Okyanus tabanlarında fosfat minarelerinin çökmesiyle oluşan fosfor yerkabuğunun önemli bir elementidir. Doğrudan öğütülerek bitkisel üretimde kullanılabilir [37]. Fosfor, tütünün azot kadar duyarlı olmadığı bir besin elementidir. Yapraktaki birçok organik maddelerin bileşimine girer, çiçeklenme ve tohum oluşumunda oldukça etkilidir.

Tütün yetiştiriciliği yapılan toprakta bulunan fosfor miktarının yetersizliği gelişmeyi yavaşlatır, çiçeklenme ve olgunlaşmayı geciktirir. Tek yönlü olarak topraktaki fosfor miktarı arttırıldığında azotta olduğu gibi fosforun artmasıyla yaprak boyutlarında büyüme olmaz, fakat yapraktaki kuru madde birikimi artar. Toprakta ideal miktardaki fosfor yaprağın erken olgunlaşmasına ve renk durulmasına yardım eder, gelişmeye olumlu katkılar sağlar. Ancak, geçmiş yıllarda yapılan uygulamalara göre toprakta aşırı birikmiş fosfor, bitkilerin gelişimini yavaşlatmakta özellikle bitkinin ihtiyaç duyduğu azot isteği yeterince karşılanmadığı durumlarda yaprakların kabalaşması, elastikiyetin kaybolması, yanmanın azalması ve kül renginin koyulaşması gibi olumsuzluklardan dolayı kalite düşmesine sebep olmaktadır [38].

Potasyum:

Genel olarak bitkilerin fazla ihtiyaç gösterdiği besin elementlerinden olup bitkiler tarafından K^+ iyonu şeklinde alınır. Hücre membranlarında yüksek düzeyde iyonofor bulunmasından dolayı potasyum geçişi hızlı ve fazla miktarda olur [39].

Diğer besin maddelerinin bitki tarafından alınmasını ve bitki içinde taşınmalarını düzenler. Karbonhidrat dönüşümünde, fotosentezde, hücre bölünmesinde, klorofil sentezinde ve enzim aktivitesinde rol oynar.

Tütün bitkisi potasyuma fazla gereksinim gösterir. Toprakta yeterli düzeyde potasyum elementi varsa kurağa ve hastalıklara karşı olan dayanıklılık artar. Ayrıca potasyum tütün yapraklarının yumuşak olmasını sağlar ve türe özgü karakteristik rengin ortaya çıkmasına etki eder. Tütünde önemli kalite parametrelerinden olan

esneklik ve yanmayı arttırır, yanma sonucunda beyaz kül oluşmasını sağlar. Toprakta potasyumun yetersiz olması halinde gelişmede duraklama görülürken fazlalığında verim artışları görülmektedir.

Kalsiyum:

Yapraktaki hücre zarının teşekkülünde rol oynayan kalsiyum, organik asitleri nötralize eder, azotun bitki içinde taşınmasını sağlar.

Toprakta kalsiyum miktarının yetersiz olduğu hallerde tütünün gelişme dönemlerine göre farklı belirtiler verir. Eksikliği ilk olarak apikal meristemde görülür. Fazlalığında potasyum ve mikro elementlerin (bor, demir, çinko, bakır, manganez) alınmasını güçleştirir ve yaprakta kırım olgunluğunu geciktirir. Fiziksel özellikleri düşük yaprak oluşumuna neden olur [40].

Magnezyum:

Fotosentezin gerçekleşmesinde oldukça önemli bir yere sahip olan magnezyum bitkiler tarafından Mg^{2+} iyonu formunda alınır. Bitkilerde fosfor alımına olumlu katkılar yapar [41].

Klorofilin yapısında bulunan ve her bitki için hayati öneme sahip magnezyum, fosfor alımına yardım eder. Külde beyaz rengin oluşmasını sağlar ve yanmayı iyileştirir. Tütün tarımı yapılan topraktaki magnezyum eksikliği verimden daha çok kalite üzerinde etkili olmaktadır. Fazlalığı ise kalsiyum eksikliği belirtilerine benzer.

Mikro Besin Elementleri:

Tütünde mikro besin elementlerinin en önemlileri bor, manganez ve bakırdır. Bitkide % 0,01 civarında bulunmasına karşın azlığı halinde tütünde önemli ölçüde verim ve kalite düşmesine neden olmaktadır. Yapılan bir araştırmada şark tipi tütünlerde; ilk çapanın ardından verilen, 750 gram/dekar borik asidin tütünde yaprak dokusunu kalınlaşmasına, % 4-7 arasında verim ve kalitenin yükselmesine sebep olduğu görülmüştür. Bor ve bakır bitki besin maddelerinin alınmasını düzenler.

Manganez ise; magnezyum gibi klorofil oluşumunda etkilidir. Ülkemizde tütün tarımı yapılan topraklarda yeteri derecede bulunmaktadır. Fazlalığı tütünde kalite düşmesine sebep olmaktadır [42].

Mengel ve ark. (2001) yaptıkları çalışma ile 2,2 ton/ ha⁻¹ ürün veren tütün bitkisinin vejetasyon süresi boyunca topraktan Tablo 2.3.1. ve Tablo 2.3.2. de belirtilen çeşit ve miktarda makro ve mikro besin elementi, alabileceğini tespit etmişlerdir [43].

Tablo 2.3.1. Tütün bitkisinin topraktan aldığı makro besin elementleri

Makro Besin Elementleri	Tütün Bitkisinin Topraktan Aldığı Besin elementleri (kg ha ⁻¹)
Azot (N)	83
Fosfor (P ₂ O ₅)	8
Potasyum (K ₂ O)	110
Kalsiyum (CaO)	83
Magnezyum (MgO)	20
Kükürt (S)	15

(Kaçar ve Katkat, 2015)

Tablo 2.3.2. Tütün bitkisinin topraktan aldığı mikro besin elementleri

Mikro Besin Maddeleri	Tütün Bitkisinin Topraktan Aldığı Besin elementleri (g ha ⁻¹)
Bakır (Cu)	33
Manganez (Mn)	600
Çinko (Zn)	80

(Kaçar ve Katkat, 2015)

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Bu araştırma için Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tütün Ekspertiği Yüksekokulu bünyesinde bulunan fide yastıklarında İzmir Özbaş, Adıyaman İri Kıtali, Yerli Muş, Tokat İri Kıtali ve Katerini olmak üzere beş çeşit tütün fidesi yetiştirilmiştir. Bu çeşitler *Nicotiana tabacum L.* türüne ait olup Katerini Yunanistan’ da ve ülkemizde de kısmen Hatay ve Adıyaman’ da, diğer çeşitler ise ülkemizde genel olarak tarımı yapılan çeşitlerdir.



Şekil 3.1.1. Manisa CBÜ Tütün Ekspertiği Yüksekokulu tütün fideliği.

3.2. Araştırmada Kullanılan Tütün Çeşitleri

İzmir Özbaş

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce tescil edilmiş Mavi Küf hastalığına dayanıklılığı ile öne çıkan kuraklığa toleranslı bir çeşittir. Adaptasyon özelliği oldukça yüksek olduğundan kırtaban ve tınlı-kumlu arazilerde tarımı yapılabilmektedir. Yarı nemli sahil kesiminde İzmir, Balıkesir, Aydın, Muğla, Uşak ve Denizli illerinin tütün tarımına elverişli ilçelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Mavi Küf hastalığına mukavim olduğundan erken dikim için uygun bir çeşittir.

Yapraklarındaki yüksek turgor basıncı kırımı kolaylaştıran bir özelliktir. Ortalama 40 cm boya sahip olan İzmir Özbaş çeşidi tütünler sık yapraklı olup (26-48 yaprak) yapraklar karınlı, küt uçlu, hafif kabarcıklı, açık yeşil renkli ve dokusu kalındır (Şekil 3.1.2.). Verimli bir çeşit olan İzmir Özbaş 80-150 kg/da ürün verebilmektedir. Kurutma sonrası yeşilimsi sarı renk alan tütünlerin ekspertiz kalitesi oldukça yüksektir. Doğru zamanda kırımı yapılarak iyi şartlarda kurutulmuş yapraklar kalınca ve sık dokulu açık yeşilimsi, sarı renkli yanma durumu orta düzeyde, iyi randımanlı ve elastikiyeti iyidir. İçerdiği % 15-22,5 indirgen şeker oranı ile katıldığı harmanlara tatlılık vermenin yanı sıra yavaşlık da verir, sos emiciliği iyidir. Nikotin oranı % 0,5' tir. Degüstatif olarak (koku, yanma niteliği ve tat) bakıldığında yanması orta düzeyde, tatlı ve yavaş içimlidir [44, 45, 46].



Şekil 3.1. 2. Denemede kullanılan İzmir Özbaş çeşidi tütün

Tokat Grubu Tütünler

Tokat, Niksar, Taşova ve Erbaa civarında tarımı yapılan orta uzun boylu, orta-sık yapraklı (30-35 yaprak) çiçek rengi pembe olan Karadeniz Bölgesi tütünlerindendir. Yaprak eni 6-12 cm, boyu 12-20 cm karınlı, zenepli orta yaşmaklıdır (Şekil 3.1.3.). Orta verimli (80-90 kg/da) olan Tokat (Taşova) tütünlerinde nikotin oranı % 0,8-1, indirgen şeker oranı % 17-19 civarındadır. Orta

derecede kuvvetli, süzek topraklarda sulanabilirse iyi sonuçlar verir. Kurutulan yapraklar açık sarı, açık kırmızı renkli elastikiyet ve randımanı yüksek, orta incelikte, yanması iyi, tatlı, tokça ve yavaş içimlidir. Harmanlarda renk, dolgu ve tat için kullanılmaktadırlar.



Şekil 3.1.3. Denemede kullanılan Tokat (Taşova) tütün çeşidi.

Adıyaman

Adıyaman ve Malatya civarında yetiştiriciliği yapılan verimli bir çeşittir (185 kg/da). Genel olarak bitki görünümü birleşik-konik, orta boylu, yarı küresel-tozpembe renkli çiçeklidir. Orta-sık yapraklı bir çeşit olup bir bitki ortalama 30 kadar yaprak verebilir. Karakteristik olarak yapraklar iri kıtalı eliptik-mızrak şeklinde, sivri uçlu, açık yeşil renge sahip, yaşmaklı, yaprak yüzeyi düzdür (Şekil 3.1.4.). Kuraklığa dayanıklı olan bu çeşit tekniğine uygun olarak kurutulduğunda yapraklar orta incelikte, açık sarı, açık kırmızı renkli elastikiyet ve yanması iyi, randımanı orta, sertçe ve tatlı içimli, özgün kokuya sahip tütünler verir. Virginia tütünlerine benzer tütünlerdendir. Nikotin oranı % 1,1, İndirgen şeker oranı % 11,2' dir. Girdiği tütün harmanlarına sertlik, tatlılık ve çeşide özel kokusunu verir. Yetiştiriciliğinin yapılabildiği ekolojik alanlar; yarı kuru, sert karasal iklimte sahip, orta dereceli kuvvetli topraklardır. Sulanabilen yerlerde iyi yetişir.



Şekil 3.1.4. Adıyaman çeşidi tütün.

Yerli Muş

Muş yöresinde taban arazilerde yetiştirilen kısa boylu, az yapraklı (ortalama 17 yaprak) küresel formda pembe çiçekli bir çeşittir. Kuraklığa karşı dayanıksız bir çeşit olup 3-4 kez su verildiğinde iyi sonuçlar alınabilir. Erkenci bir çeşit olan Yerli Muş tütünlerinden 135 kg/da verim elde edilebilir. Derin tepe kırımı uygulaması yapılan bir çeşittir. Yapraklar orta kıtalı, yuvarlak-eliptik, yaşmaklı, açık yeşil renkli ve kabarcıklıdır (Şekil 3.1.5.). Zamanında kırılan tütünlerin tekniğine uygun kurutulması ile kalınca dokulu, açık sarı ve açık kırmızı renkli, elastikiyet ve yanması iyi, tok ve tatlı içimli, kendine özgü kokusu olan tütünler elde edilir. İndirgen şeker oranı % 16, nikotin oranı ise % 1,5' tir [47, 48, 49].



Şekil 3.1.5. Yerli Muş çeşidi tütün.



Şekil 3.1.6. Katerini çeşidi tütün.

Katerini

Adını Yunanistanın kuzey bölgesinde yer alan Katerini şehrinden alan ve yoğun olarak Selanik' in güneybatısı ile Makedonya' da tarımı yapılan bir çeşittir. Hafif eğimli yerlerde yarı nemli iklimler ideal yetiştirme ortamları sağlar. Ülkemizde Hatay ve Adıyaman civarında yetiştiriciliği yapılmaktadır. 90-120 cm' ye kadar boylanabilen bu çeşitten dekara 110-200 kg ürün elde edilebilmektedir. Karakteristik olarak yapraklar omuzlu, küçük yüzeyli, zenepli ve açık yeşil renklidir (Şekil 3.1.6.). İdeal şartlarda kurutulan tütünlerden ince dokulu, elastikiyeti iyi olan, sarı veya sarının kırmızımsı nüanslarını içeren tonlarda renk oluşturan, aromatik kokulu ürünler elde edilir. Nikotin oranı % 1,6-1,7 ve indirgen şeker oranı da % 13-15 civarındadır [50].

3.3. Araştırmada Kullanılan Organik Gübreler

Bu araştırmada organik kökenli gübrelerden Serdaroğlu İlaç ve Gübre bayisinden alınan Organiksa firmasına ait granül formda Leonardit, Akhisar Kayalıoğlu Mahallesi Dağdeviren çiftliğinden alınan yanmış sığır gübresinden elde edilen çiftlik gübresi, Ekosol firmasına ait solucan gübresi ve mikrobiyal gübre olarak *Pseudomonas fluorescens* bakterisinin iyi huylu bir şuşu olan sıvı formda ESbioful uygulanmıştır.



Şekil 3.3.1. Denemede Kullanılan Ticari Formdaki Organik Gübreler.

Tablo 3.3.1. Denemede Kullanılan Gübrelerin Özellikleri.

MATERYAL	ORGANİK MADDE	HÜMİK MADDE	PH	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
LEONARDİT	40	40	3-5	1,7	0,05	0,76	1,2
SOLUCAN GÜBRESİ	40-55	15-25	7,5-9,5	1,5-2,5	1-2	1,5-2,5	-
SIĞIR GÜBRESİ	17	77,80	7,62	0,29	0,17	0,10	0,34
MİKROBİYAL GÜBRE	<i>Pseudomonas fluerescens</i> bakterisinin iyi huylu bir şuşu						

Kaynak: www.organiksa.com.tr, www.solitar.com.tr, www.tarimkutuphanesi.com, www.samsun.tarim.gov.tr , Kaçar ve Katkat, 1999

ESbioful gübresinde bulunan *Pseudomonas fluerescens* bakterileri ürettikleri kitinaz enzimi ile bitki gelişimi üzerine etki ederken yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda hiçbir enzim üretmeden bitki köklerinde anında kolonize olarak besleme ve koruyuculuk açısından etki gösteren bir bakteriye dönüştürülmüştür. Diğer taraftan nötral pH ortamda çözünürlükleri düşük olan demir iyonları ve mikro besin elementleri bu bakteriler tarafından salgılanan sidereforların etkisi ile topraktan bitki hücrelerine kolayca taşınabilmektedir [51]. Anında kolonize olma, demir ve mikro besin maddelerinin kolayca taşınabilme özelliğini gözlemlemek amacıyla ESbioful bitki kök gelişiminin tamamlanmasının ardından tek uygulama yapılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Toprak ve Sulama Suyunun Özellikleri

Toprak Özellikleri

Denemenin kurulması için Akhisar Kayalıoğlu Mahallesi Çubukçalı mevkiinden temin edilen toprakların Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tütün Eksperliği Yüksekokulu serasındaki saksılara doldurulmasının ardından rassal olarak seçilen saksılardan örnekleme metoduyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri karıştırılıp içerisinde 1 kg toprak alınmış ve dikim işlemi öncesi Akhisar Ziraat Odası Laboratuvarında tahlil edilmiştir. Buna göre;

Toprak reaksiyonu (pH) : Toprak ve su karışımında (1:2,5) cam elektrotlu Hanna marka masaüstü pH metre ile ölçülerek, toprak pH sı 7,95 (orta dereceli alkali) olarak hesaplanmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC) : Toprak ve su karışımında (1:2,5) WTW marka masaüstü EC-metre ile ölçülerek, % 0,032 hesaplanmıştır.

Alınabilir fosfor (mg/kg) : Açık havada kurutularak 2 mm elekten geçirilen toprak örneği Olsen yöntemine göre 0,5 M 8,50 pH NaHCO₃ sodyum bikarbonat ile çalkalayıcıda çalkalanıp süzölüp UV-Vis Spektrofotometre ile okuma yapılmış 8,10 ppm değeri elde edilmiştir.

Alınabilir potasyum (mg/kg) : 1 N amonyum asetat (pH=7) ile ekstrakte edilmiş daha sonra atomik Perkin-Elmer marka absorpsiyon spektrometresi (aas) ile okuma yapılarak 200 ppm tespit edilmiştir.

Organik madde (%) : Modifiye Walkley-Black yöntemine göre toprak örneği kromik ve sülfürik asit ile muamele edilerek, içerdiği organik karbonun kromat ile oksitlenmesi sağlanıp bu oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromat, stveart demir sülfat ile titre edilerek toprakta bulunan karbon saptanmış, buradan organik madde miktarı % 0,93 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.4.1. Denemede kullanılan toprak analizi sonuçları.

% Organik Madde	% İşba	% Toplam tuz	pH	% Kireç	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
0,93	53	0,032	7,95	8,81	8,10	200	4657	5,05	1,93
Çok az	Killi Tın	Tuzsuz	Orta Alkalın	Orta Kireçli	Düşük	Yeterli	Yüksek	Yeterli	Yeterli

Sulama Suyunun Özellikleri

Manisa CBÜ TEYO serasındaki mevcut sulama sisteminden alınan su örnekleri Akhisar Ziraat Odası Laboratuvarında tahlil edilmiş ve pH' sı 7,96 düzeyinde, II. sınıf (iyi) bir su olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 3.4.2).

Tablo 3.4.2. Denemede kullanılan suyun analiz sonuçları.

pH	EC (microS/cm)	Na me/lt	Ca me/lt	Mg me/lt	K me/lt	Cl me/lt	CO ₃ me/lt	HCO ₃ me/lt	SO ₄ me/lt	% Na	Kalıcı Na Karbonat (RSC)	Na Adsorbsiyon Oranı (SAR)
7,96	525,00	1,51	2,53	0,95	0,01	0,75	0,00	3,90	0,35	30,20	0,42	1,14

3.4. Metot

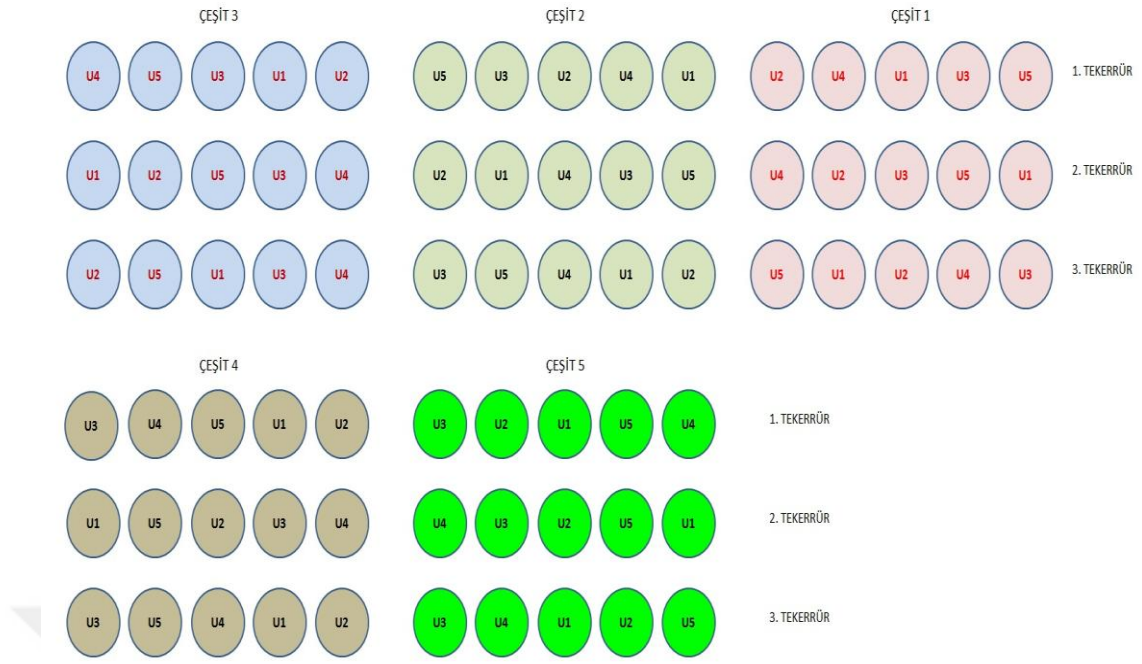
Bu çalışma Faktöriyel Tesadüf Blokları Deneme Planına göre üç tekerrürlü olarak, sera ortamında saksı denemesi şeklinde 38.904205 Enlem, 27.80721 Boylam koordinatlarındaki Manisa' nın Akhisar İlçesinde bulunan Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tütün Ekşperliği Yüksekokulu serasında yürütülmüştür.



Şekil 3.4.1. Araştırma yeri.

3.5. Denemenin Kurulması ve Araştırma Konusu

Faktöriyel Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak sera şartlarında saksı denemesi şeklinde kurulan bu denemede (Şekil 3.5.1.) leonardit, çiftlik gübresi, solucan gübresi ve mikrobiyal gübrelerin tütün bitkisi gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, denemede toplam 75 saksı kullanılmıştır. Bu amaçla 7 numara saksılara 26' şar kg toprak doldurulmuştur. Analiz sonuçlarına (Tablo 3.4.1.) göre denemede kullanılan toprağın organik maddesi çok az, killi tınlı, tuzsuz, orta alkalin, orta kireçli, P düşük ve K yeterli durumdadır. Denemede her bir saksıya 3 adet tütün fidesi dikilmiştir.



Şekil 3.5.1. Deneme Planı

Çeşit 1	İzmir Özbaş	U1	Kontrol (Gübre Uygulanmayan)
Çeşit 2	Tokat İri Kıtalı	U2	Leonardit
Çeşit 3	Adıyaman İri Kıtalı	U3	Çiftlik Gübresi
Çeşit 4	Katerini	U4	Solucan Gübresi
Çeşit 5	Yerli Muş	U5	Mikrobiyal Gübre

Fide dikimi yapılacak saksılara dikimden 1 hafta önce Tablo 3.3.2’ de gösterildiği miktarda gübre uygulamaları yapılarak saksılar dikime hazır hale getirilmiştir.

Tablo 3.3.2 Deneme uygulamaları

Deneme Uygulamaları		
Uygulanan Organik Gübre Çeşidi	Dikim Öncesi	Birinci Çapada
Leonardit	50 g/bitki	50 g/bitki
Çiftlik gübresi	50 g/bitki	50 g/bitki
Solucan gübresi	50 g/bitki	50 g/bitki
Mikrobiyal gübre	-	50 cc/bitki

Tütünün çeşit karakter özelliklerini en iyi yansıtan birinci ve ikinci ana ellerin kırım olgunluğuna erişmesinden sonra bitki boyu, bitki gövde çapı, bitki yaprak sayısı, yaprak genişlikleri, yaprak uzunlukları, yapraklarda ovalite gibi önemli biyometrik parametreler hakkında gözlem ve ölçümler yapılmış; kırım ve kurutma işleminin ardından MCBÜ Tütün Eksperliği Yüksekokulu laboratuvarında kül tayini ve küllerde renk analizi yapılmıştır.

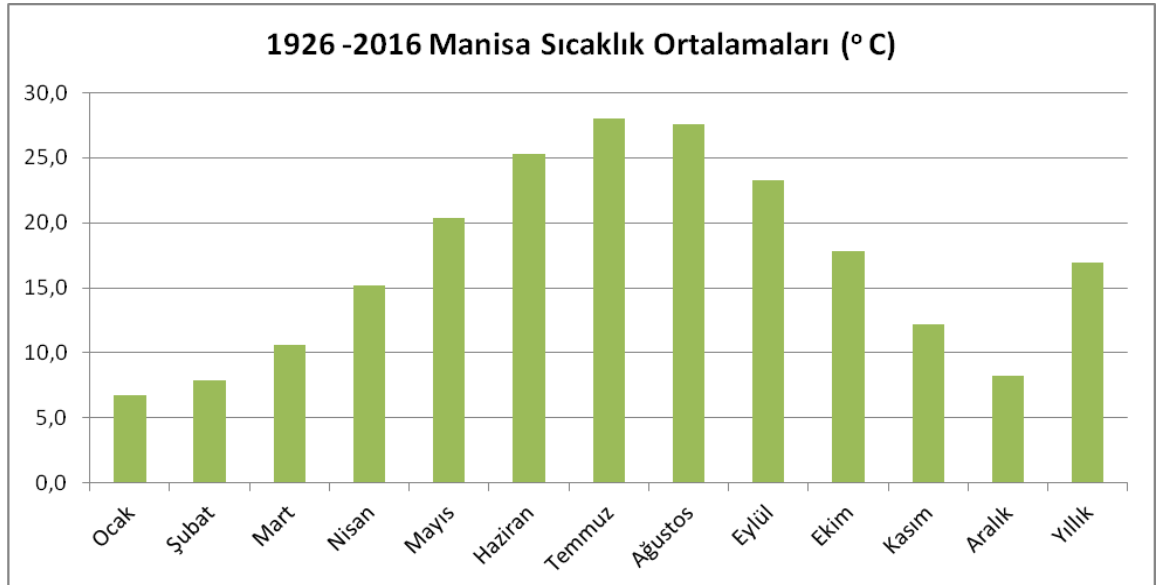
3.6. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün resmi olarak 1926 yılından itibaren 2016 yılı dahil gerçekleşen ortalama değerleri Tablo 3.4.3' te verilmiştir.

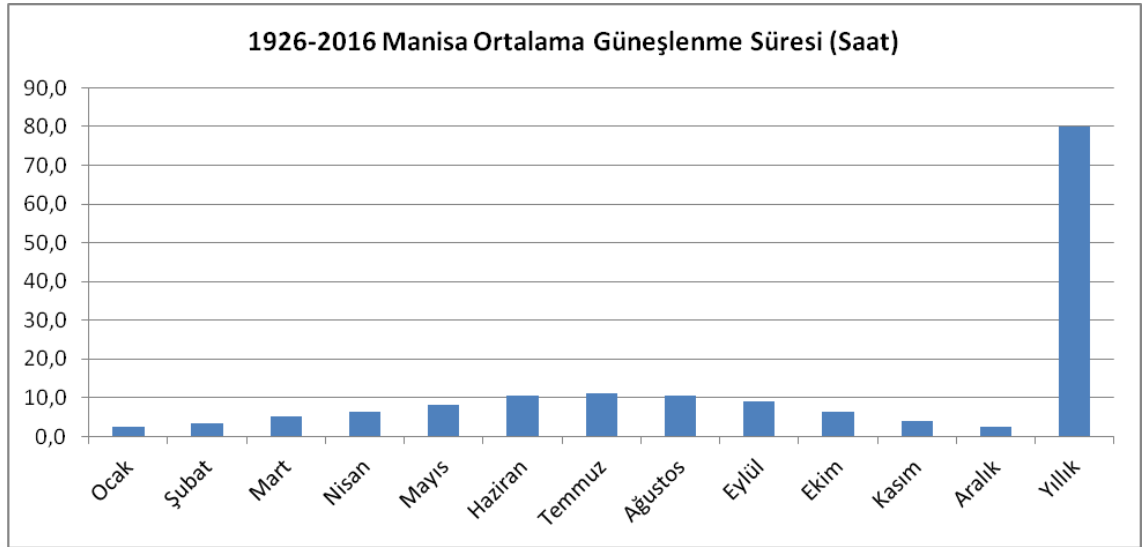
Tablo 3.4.3. 1926 yılından itibaren 2016 yılı dahil gerçekleşen ortalama meteorolojik değerler

MANISA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1926 - 2016)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,7	7,9	10,6	15,2	20,4	25,3	28,0	27,6	23,3	17,8	12,2	8,2	16,9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,8	12,6	16,1	21,3	27,0	32,1	34,9	34,9	30,6	24,3	17,5	12,5	22,9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,0	3,6	5,2	8,8	13,2	17,4	20,3	20,2	16,0	11,6	7,4	4,5	10,9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,5	3,5	5,2	6,3	8,3	10,4	11,2	10,5	9,0	6,3	4,1	2,6	79,9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,8	10,9	9,7	8,9	6,7	3,2	1,0	0,8	2,4	5,9	9,6	13,5	85,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	123,8	107,9	78,5	56,6	39,7	16,6	5,8	5,3	16,7	50,6	89,6	137,7	728,8
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1926 - 2016)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23,3	26,4	33,5	34,7	39,5	42,4	45,5	44,5	40,3	37,3	29,9	26,4	45,5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-17,5	-10,9	-6,7	-2,7	2,0	7,4	10,5	8,5	3,3	-0,9	-7,3	-9,9	-17,5

Grafik 3.4.1. 1926 ve 2016 yılları arası sıcaklık ortalamaları.



Grafik 3.4.2. 1926 ve 2016 yılları arasında ortalama güneşlenme süresi



Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr>

3.7. Denemede Uygulanan Kültürel İşlemler

Deneme için kullanılan 7 numara saksılara dikimden 1 hafta önce Akhisar Kayalıoğlu Mahallesi Çubukçalı mevkiinden temin edilen topraktan net 26' şar kg doldurulup sonraki çalışmalarda kolaylık sağlaması açısından deneme planına göre permanent kalem kullanılarak saksılara çeşit, uygulama ve tekerrür bilgileri okunaklı olarak yazılmıştır.



Şekil 3.7. 1. Deneme Planına Göre Saksıların Hazırlanması.

Daha sonra deneme desenine göre saksılara toprak altı gübre uygulaması yapılarak dikim tarihinden 3 gün önce her bir saksıya 1,5 lt su verilip toprak tavlandırılmış saksı toprakları dikime hazır hale getirilmiştir.

Dikim

Deneme planı esas alınarak 02/05/2016 tarihinde her bir saksıya 15 cm uzunlukta eşkenar üçgen oluşturacak ve saksı ortasına denk gelecek şekilde plantuvar kullanılarak üç adet tütün fidesi dikilmiştir.

Gübreleme ve Çapalama

Saksılara fide dikiminden bir hafta önce deneme desenine göre 50 gr/saksı olacak şekilde mikrobiyal gübre hariç, diğer gübreler kök derinliğine uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. Dikimden 15 gün sonra 16/05/2016 tarihinde ilk çapalama yapılarak toprak havalandırması ve yabancı ot mücadelesi gerçekleştirilmiştir. Bundan 15 gün sonra 02/06/2016 tarihinde de ikinci çapa öncesi leonardit, solucan gübresi ve çiftlik gübresinin yanı sıra mikrobiyal gübre deneme planına göre saksılara uygulanmıştır. Mikrobiyal gübre uygulaması için öncelikle tütün fidelerinin yeterince kök teşekkül ettirmesi amacıyla 30 gün beklenilerek rizosfer mikroflorasında mikroorganizma-kök ilişkisinin en üst düzeyde olması sağlanmıştır.

Ancak vejetasyon süresinin ileri evrelerinde tütün bitkilerinin büyümesiyle ve alanın dar olması nedeni ile çapanın bitkilere zarar verebilme ihtimaline karşı üçüncü bir çapalama yapılmamış, sadece ot alma işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7. 2. İlk Çapa.

Sulama

Sulamada kullanılacak suyun özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Akhisar Ziraat Odası laboratuvarında yapılan analizler neticesinde II. sınıf (iyi) bir su olduğu (Tablo 3.4.2.) belirlenmiştir. Dikim öncesinde yeterli toprak tavını sağlamak amacıyla her bir saksıya 1,5 lt su verilerek 3 gün beklenmiştir. 02/05/2016 tarihinde dikimle birlikte 1 lt/saksı ölçüsüyle can suyu verilmiş sonrasında 20/09/2016 tarihine kadar her üç günde bir 2,5 lt/saksı su uygulamasına devam edilmiştir.

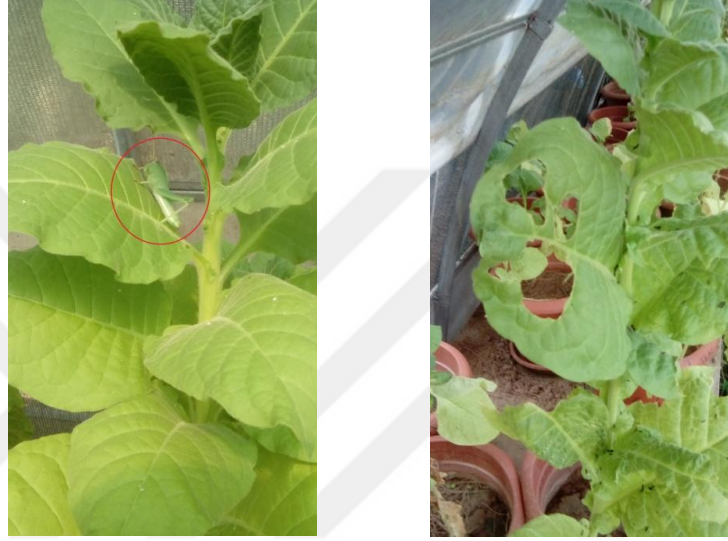
Hastalık ve Zararlılar ile Mücadele

18/07/2016 tarihinde yapılan kontrolde Çeşit 3 (Adıyaman) tütünlerinde bakteriyel bir hastalık olan Vahşi Ateş (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*) hastalığına rastlanılmış başlangıçta parankima dokularında küçük nekrotik lekeler olarak görülen hastalık belirtisi sera ortamındaki nemli ve sıcak hava etkisi ile hızlı ilerleme göstermiş birkaç gün içerisinde lekeler birleşerek genişleme olmuştur. Bu hastalığa ilişkin olarak şaşırtma sonrası herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamış ancak havalandırma yapılarak, hastalıklı yapraklar toplanarak yakılmış, hastalığın daha çok yayılmasını önlemek amacıyla kültürel önlemler alınmıştır. Bu sebeple diğer çeşitlere göre Çeşit 3 (Adıyaman) tütünlerinden daha az yaprak elde edilmiştir.



Şekil 3.7. 3. Vahşi Ateş (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*)

Yine 24/08/2016 tarihinde Çeşit 4 (Katerini) ve Çeşit 5 (Yerli Muş) çeşitlerinin yapraklarında yapılan kontrollerde bazı uç körpe yapraklarda çekirge zararı dolayısıyla yaprak bütünlüğünün bozulduğu görülmüş bunun için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca Ruhsatlandırılan Cypermethrin etken maddesine sahip Wipsipermet 25 EC ilacından 40 ml/da doz hesabı ile ilaçlama yapılmış ve olumlu sonuç alınmıştır. Ancak bu zararlı da Çeşit 4 (Katerini) ve Çeşit 5 (Yerli Muş)' te yaprak sayısının azalmasına sebep olmuştur.



Şekil 3.7.4. Çekirge Zararı.

Kırım ve Kurutma

Tütün bitkisinde bulunduğu yere göre aynı zamanda fizyolojik olgunluğa erişen, birbirlerine yakın, birlikte toplanan 3-4 yaprak “el” olarak tabir edilir. Ülkemizde en fazla sekiz defada kırılan tütünlerde el grupları; dip, dip üstü, birinci ana, ikinci ana, üçüncü ana, kovalama, uçaltı ve uç olarak bilinir. Yapılan bu çalışmada özellikle tütünün genetik yapısını en iyi ortaya koyan el grubu olması ve ait oldukları menşein karakteristik formunu en iyi göstermesi açısından birinci ve ikinci ana eller kullanılmış [52] ve 01/08/2016 tarihinde 1. Eller, 10/08/2016 tarihinde 2. Ana ellerde kırım yapılmıştır. Kırımı yapılan tütünlerde vitalite devam ederken yaprak bileşimlerinde değişimin tedrici olarak gerçekleşmesi için öncelikli olarak 24 saat soldurma işlemi uygulanmış yaprakta ani su kaybı önlenerek klorofilin ksantofile dönüşümünün sağlanması amacıyla enzimlerin faaliyet gösterebileceği bir

ortam sağlanmıştır. Daha sonra sera dışında iplere dizilen tütün yaprakları güneşte usule uygun olarak kurutulmuştur (şekil 3.7.5.).



şekil 3.7.5. Soldurma ve Kurutma.

3.8. Araştırmada İncelenen Parametreler

Yapılan bu araştırmada her bir saksıda yer alan 3 adet tütün bitkisinde ölçümler yapılarak ortalamaları alınmıştır.

Bitki Boyu: Çiçek salkımının görölmesiyle birlikte toprak seviyesindeki bitki kök boğazı ile çiçek salkımının son noktası arası ölçölerek bitki boyu olarak kayıt altına alınmıştır.

Yaprak Sayısı: Çiçek salkımının görölmesinden sonra dip yapraklardan itibaren tüm yapraklar sayılarak kaydedilmiştir.

Yaprak Eni ve Boyu: Üzerinde çalışılan birinci ve ikinci ana ellere ait yapraklarda yaprak tabanı ile yaprak ucunu orta damar boyunca birleştiren doğrudan yaprak boyu ölçölümüştür. Yaprak boyu ölçölümünde zenepli tütünlerde, yaprak tabanı denilen zenep ile yaprak ayasının birleştiği nokta, yaşmaklı tütünlerde ise orta damarın alt bitim noktası başlangıç noktası olarak alınmıştır. Yaprak ayasının en

geniş noktasından orta damara dik olarak geçen kirişten de yaprak eni ölçümleri yapılmıştır.

Ovalite (Çap Oranı): Daha önce yapılan çalışmalarda yaprak eni ve boyu ile yapılan ölçüm değerleri kullanılarak yaprak uzunluğunun yaprak genişliğine olan oranı hesaplanıp çap oranı değerleri bulunmuştur.

Bitki Gövde Çapı: Gövde çapı ölçümünde Best marka 0-150 mm' lik, 1/10 verniyerli kumpas kullanılarak toprak seviyesinin 10 cm üstünden bitki gövde çapları tespit edilmiştir.

Kül Tayini (%): Tütünde kalite ölçütü parametrelerden birisi küldür. Bitkisel maddelerin yanması sırasında organik bileşiklerin tam olarak yanması ya da parçalanması sonucu geriye kalan anyon ve katyondan ibaret kalıntıya kül denir [53]. Gübre uygulamalarının kül miktarına etkisini saptamak amacıyla; 23/12/2016 tarihinde 2 gr. tütün örneği darası alınmış porselen krözelere konularak 150 °C' deki Hot-plate üzerinde kısa süreli kavrulduktan sonra Alser marka kül fırınında 550 °C' de 4 saat yakılmış ve daha sonra oda sıcaklığına ulaşana kadar desikatörde soğutulmuştur. Organik kısmı yanan tütünden geriye kalan inorganik maddeler hassas terazide tartılarak değerler kayıt altına alınmıştır [54].

İşlem:

C = B-A g. örnek miktarı

E = D-A g. kül miktarı

A: Darası alınmış porselen kröze ağırlığı

B: Örnekle birlikte porselen kröze ağırlığı

D: Yakma sonrası porselen kroze ağırlığı

C g.' da E g. kül varsa

100' de X

$$x = \frac{100 \cdot E}{C} \% \text{ kül}$$

(Kaya, 1998)

Kül Rengi: Tütünde diğer önemli kalite parametrelerinden biri de kül rengidir. Yakma işlemi sonrasında organik maddeleri tamamen yanan tütün küllerinin rengi açık, orta ve az yananlarda kül rengi, gri, koyu gri ve siyah olmaktadır [55]. Tütünlerin yandıktan sonra geriye kalan külün rengini belirlemek için 29/03/2017 tarihinde 2 gr. tütün örneği porselen krözelere konularak 150 °C’ deki Hot-plate üzerinde kısa süreli kavrulduktan sonra Alser marka kül fırınında 550 °C’ de 4 saat yakılmış daha sonra oda sıcaklığına gelmesi için desikatörde bekletilmiştir. Yanmaları tam olmayan tütünler daha koyu, çok iyi yanan tütünler beyaz, orta derecede yanan tütünler gri ve yavaş derecede yananlar siyaha yakın ve çok yavaş yananlar ise siyah renkte kül rengi oluşturmuştur.

3.9. Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri IBM SPSS Statistics 21 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizi, uygulamalardaki farklılıklar, çeşitler ve çeşitler ile birlikte uygulamaların interaksiyonları ve korelasyon analizi üzerinde çalışılmış ortalamalar arası farklılıklar % 5 önem düzeyinde Duncan testi ile araştırılarak gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Uygulamalara Göre Takip Edilen Bazı Özelliklerde Varyans Analizleri, Ortalamalar ve Gruplandırma

Bitki Boyu: Denemede kullanılan gübrelerin bitki boyu üzerine etkilerini gösteren varyans analiz sonuçları (Tablo 4.1.1.) ortalama değerler ve gruplandırma (Tablo 4.1.2.)’de gösterilmiştir.

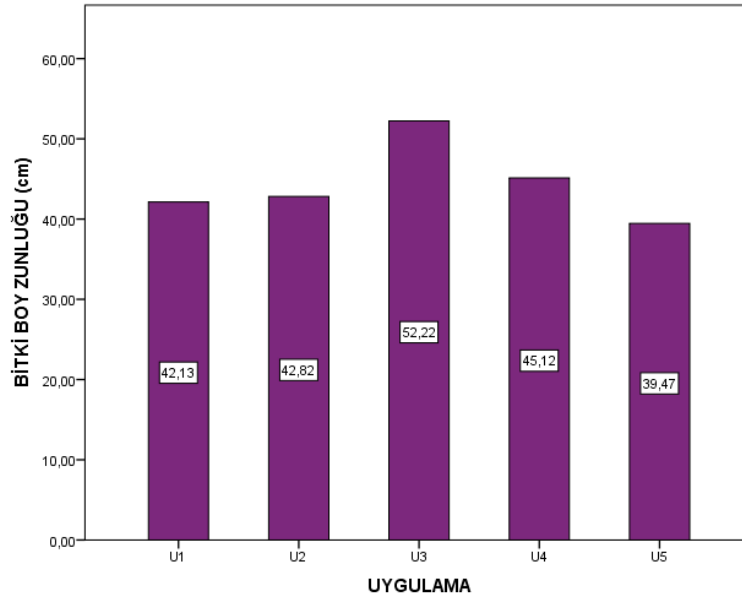
Tablo 4.1.1. Denemede kullanılan uygulamaların bitki boyu üzerine etkilerini gösteren varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	3.597,613	4	899,403	35,389	0,000
(B) UYGULAMA	1.405,382	4	351,346	13,824	0,000
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	619,512	16	38,719	1,523	0,130
TEKERRÜR	286,551	2	143,276	5,637	0,006
Hata	1.219,921	48	25,415		
Toplam	7.128,979	74			

(Tablo 4.1.1.) de görüldüğü gibi tütün bitki boyuna etkisi yönünden gübre uygulamaları, tütün çeşitleri ve tekerrür istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunurken ($P < 0.05$) çeşit - uygulama interaksiyonunu etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P > 0.05$) .

Gübre uygulamalarının tütün bitki boyuna etkisine bakıldığında;

Grafik 4.1.1. Gübre uygulamalarına göre bitki boy uzunluğu ortalamaları



Uygulama 3'ün diğer gübre uygulamalarına göre daha etkili olduğu ve ortalama 52,22 cm bitki boyu oluşturduğu saptanmıştır (Grafik 4.1.1.). Duncan testi ile homojen alt setler oluşturularak örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi sonucunda (Tablo 4.1.2.);

Tablo 4.1.2 Bitki boy uzunluğuna göre gruplandırma.

Uygulamalar	Bitki Boy Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	52,223	a
U4	45,122	b
U2	42,821	b c
U1	42,133	b c
U5	39,466	c
Total	44,353	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir ($P < 0.05$).

En yüksek boy ortalamasına sahip U3'ün 52,22 cm ile en iyi uygulama olduğu, bunu sırasıyla U4, U2, U1 ve U5' izlediği görülmüştür. U4 tek bir grup, U2 ve U1 bir grup ve en düşük ortalamaya sahip U5 ise ayrı bir grup oluşturmaktadır.

Yaprak Sayısı: Uygulamaların bitki yaprak sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.3.) ile ortalama değerler (Tablo 4.1.4.) aşağıda gösterilmiştir.

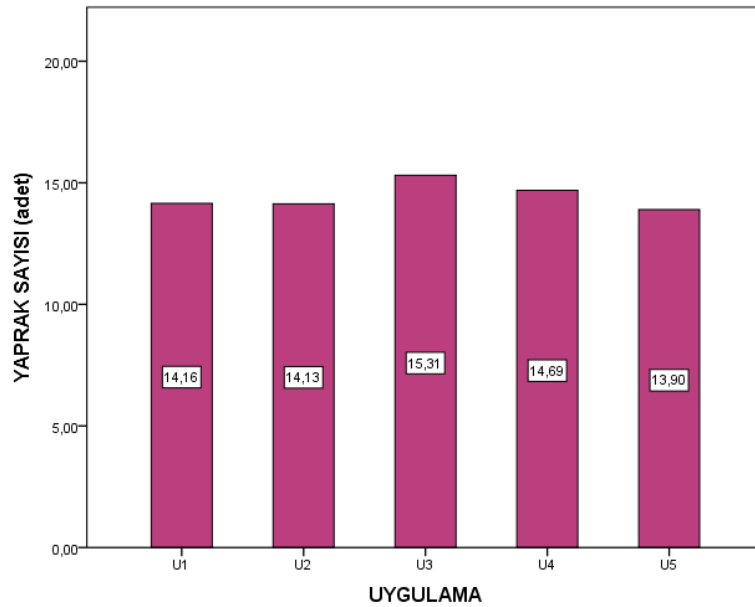
Tablo 4.1.3. Uygulamaların bitki yaprak sayısına olan etkisini gösteren varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	311,455	4	77,864	58,08	0,000
(B) UYGULAMA	19,327	4	4,832	3,604	0,012
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	46,298	16	2,894	2,158	0,021
TEKERRÜR	18,648	2	9,324	6,955	0,002
Hata	64,350	48	1,341		
Toplam	460,077	74			

Tablo 4.1.3.'te görüldüğü gibi uygulamaların tütün bitkisinde yaprak sayısına etki açısından tütün çeşitleri, uygulama, tekerrür ve çeşit-uygulama interaksyonu açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir $P < 0.05$).

Uygulamaların yaprak sayısına etkisine bakıldığında;

Grafik 4.1.2. Uygulamalara göre yaprak sayısı ortalamaları.



Uygulama 3' ün diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve ortalama olarak 15,31 adet yaprak oluşturduğu saptanmıştır (Grafik 4.1.2.). Duncan testi ile homojen alt setler oluşturmak suretiyle örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi neticesinde (Tablo 4.1.4.);

Tablo 4.1.4. Uygulamaların yaprak sayısına etkisine göre gruplandırma

Uygulamalar	Yaprak Sayısı Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	15,311	a
U4	14,689	a b
U1	14,156	b
U2	14,133	b
U5	13,899	b
Total	14,438	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir ($P<0.05$).

Yaprak oluşumu açısından U3 en yüksek verime sahip olurken bunu U4 ile U1, U2 ve U5 uygulamaları izlemektedir.

Yaprak Genişliği, Uzunluğu ve Ovalitesi

Birinci ana eller kırım olgunluğuna eriştikten sonra 01.08.2016 tarihinde yaprak eni ve boyu ölçülmüştür. Buna göre;

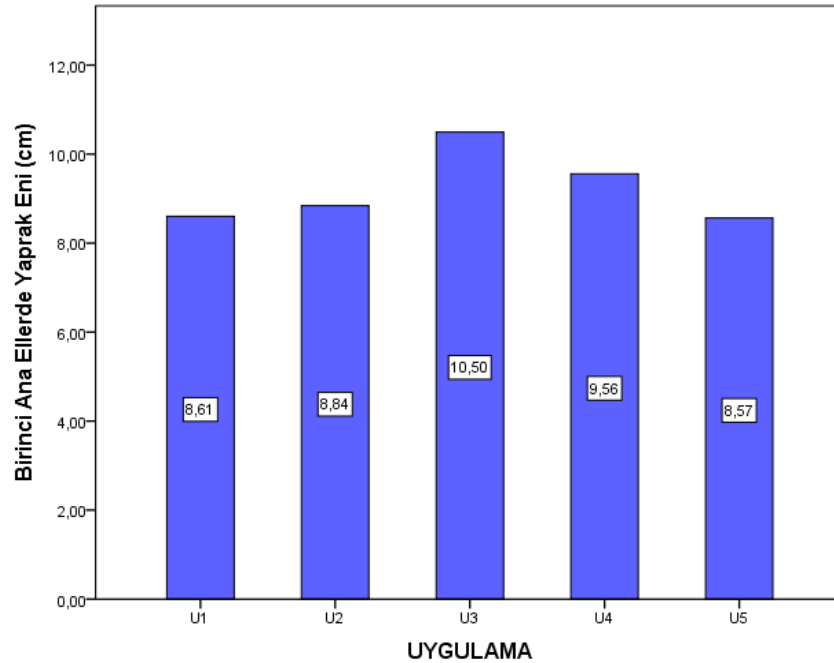
Birinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği: Birinci ana ellerde yaprak ayasının en geniş noktasından orta damara dik olarak geçen kirişten yaprak eni ölçümleri yapılarak kayıt altına alınmıştır. Uygulamaların yaprak enlerine etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.5.), ortalama değerler ve gruplandırma (Tablo 4.1.6.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.5. Uygulamaların 1. ana ellerde yaprak enlerine etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	136,105	4	34,026	23,935	0,000
(B) UYGULAMA	40,393	4	10,098	7,104	0,000
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	30,062	16	1,879	1,322	0,223
TEKERRÜR	13,012	2	6,506	4,577	0,015
Hata	68,236	48	1,422		
Toplam	287,808	74			

Tablo 4.1.5.'de görüldüğü gibi birinci ana ellerde yaprak genişliğine etki açısından uygulama, tütün çeşitleri ve tekerrür istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.05$). Ancak çeşit ve uygulama interaksiyonunun önemsiz ($P > 0.05$) olduğu saptanmıştır.

Grafik 4.1.3. Uygulamalara göre birinci ana ellerde yaprak genişliği ortalamaları.



Uygulamalar birinci ana ellerde yaprak genişliğine etki açısından incelendiğinde Uygulama 3'ün diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve ortalama olarak 10,50 cm yaprak genişliği oluşturduğu görülmektedir (Grafik 4.1.3.).

Duncan testi ile homojen alt setler oluşturularak örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi sonucunda (Tablo 4.1.6.);

Tablo 4.1.6. Uygulamaların yaprak genişliğine etkisi açısından birinci ana ellerde gruplandırma

Uygulamalar	1. Ana Ellerde Yaprak Genişliği Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	10,497	a
U4	9,557	b
U2	8,841	b c
U1	8,605	c
U5	8,566	c
Total	9,213	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir ($P < 0.05$).

En geniş yaprak eni ortalamasının U3 uygulamasıyla elde edildiği bu sebeple U3 uygulamasının en iyi uygulama olduğu, U4'ün ikinci grubu oluşturduğu, U2'nin üçüncü grubu ve U1 ile U5' in de dördüncü grubu oluşturduğu belirlenmiştir.

Birinci Ana Ellerde Yaprak Boyu: Uygulamaların birinci ana ellerde yaprak boyuna etkisini inceleyen varyans analiz tablosu, ortalama değerler ve gruplandırma (Tablo 4.1.7. ve Tablo 4.1.8.) aşağıda gösterilmiştir.

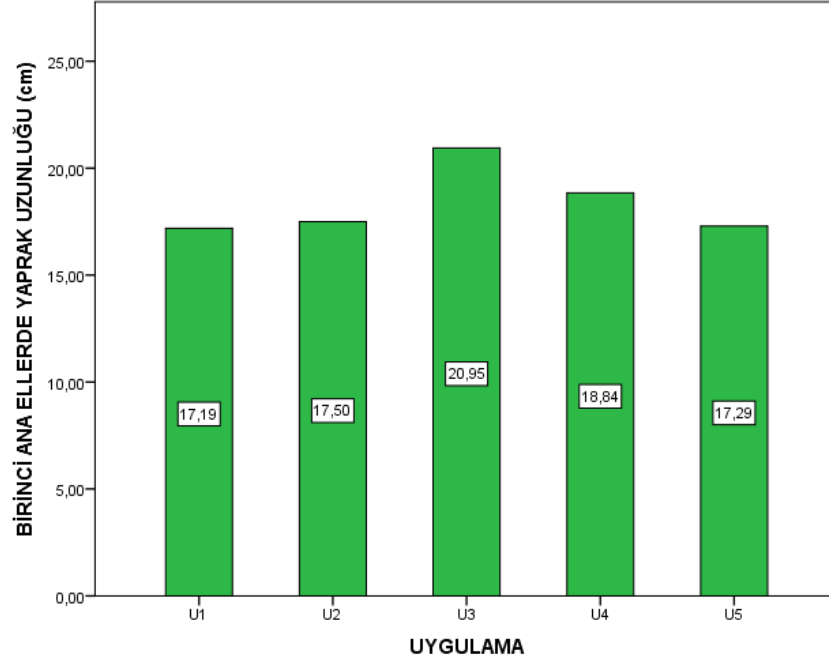
Tablo 4.1.7. Uygulamaların yaprak boyuna etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	1.612,164	4	403,041	129,692	0,000
(B) UYGULAMA	152,513	4	38,128	12,269	0,000
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	67,172	16	4,198	1,351	0,207
TEKERRÜR	28,060	2	14,03	4,515	0,016
Hata	149,168	48	3,108		
Toplam	2.009,078	74			

Tablo 4.1.7.'de görüldüğü gibi birinci ana ellerde yaprak uzunluğuna etki açısından tütün çeşitleri, uygulamalar ve tekerrür etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken ($P<0.05$) çeşit ve uygulama interaksiyonunun önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$).

Uygulamaların birinci ana ellerde yaprak uzunluğuna etkisine bakıldığında;

Grafik 4.1.4. Birinci ana ellerde yaprak uzunluğu ortalamaları.



Uygulama 3'ün diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve ortalama olarak 20,95 cm yaprak uzunluğu oluşturduğu görülmektedir (Grafik 4.1.4.). Duncan testi ile homojen alt setler oluşturmak suretiyle örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi sonucunda (Tablo 4.1.8.);

Tablo 4.1.8. Uygulamaların yaprak uzunluğuna etkisine göre birinci ana ellerde gruplandırma.

Uygulamalar	Birinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	20,945	a
U4	18,841	b
U2	17,500	c
U5	17,291	c
U1	17,189	c
Total	18,354	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir ($P<0.05$).

Birinci el yapraklarda 20,95 cm ile en büyük yaprak boyu ortalamasının U3 uygulamasıyla elde edildiği bu sebeple U3 uygulamasının en iyi uygulama olduğu, U4 ün ikinci grubu ve U2, U5 ve U1'in de üçüncü grubu oluşturduğu belirlenmiştir.

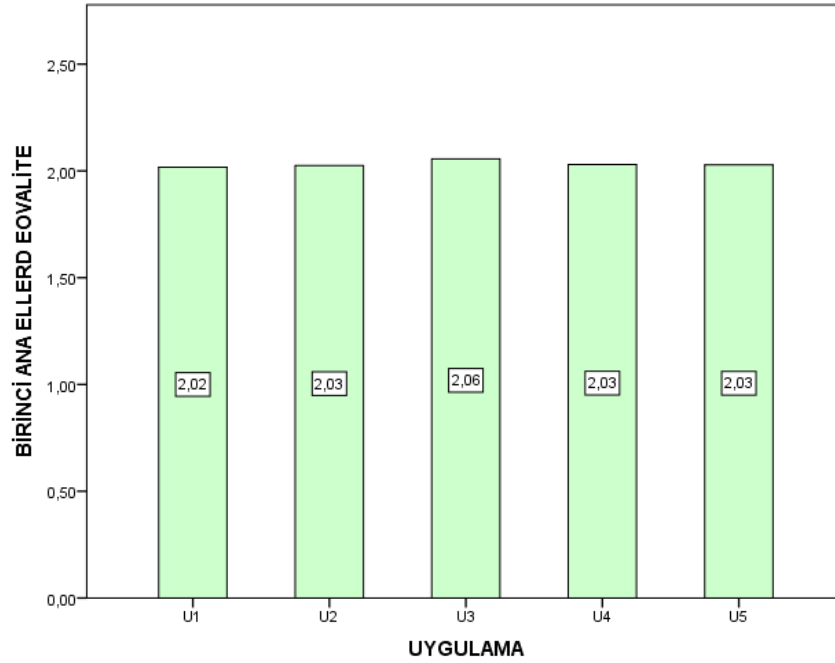
Birinci Ana Ellerde Ovalite: Uygulamaların yaprak ovalitesine etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.9.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.9. Uygulamaların 1. ana ellerde yaprak ovalitesine etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	16,480	4	4,12	112,942	0,000
(B) UYGULAMA	0,013	4	0,003	0,087	0,986
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	0,586	16	0,037	1,004	0,468
TEKERRÜR	0,078	2	0,039	1,069	0,352
Hata	1,751	48	0,036		
Toplam	18,908	74			

Tablo 4.1.9.'da görüldüğü gibi birinci ana ellerde ovaliteye etki açısından sadece tütün çeşitleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak uygulama, çeşit-uygulama interaksiyonu ve tekerrür etkilerinin ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir ($P>0.05$). Uygulamaların birinci el yapraklarda ovaliteye etkisi bakımından ortalama değerlerin fark oluşturmadığı birbirine yakın olduğu tespit edilmiş ve bu sebeple gruplandırma yapılmamıştır.

Grafik 4.1.5. Birinci ana ellerde ovalite ortalamaları.



İkinci Ana Ellerde Yaprak Genişliği: İkinci ana ellerde uygulamaların yaprak enlerine etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.10.) aşağıda gösterilmiştir.

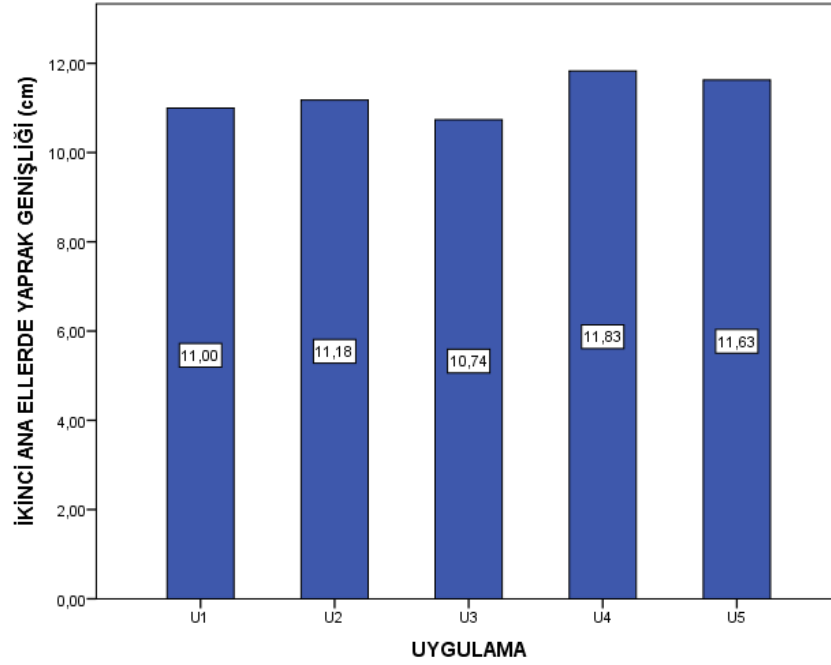
Tablo 4.1.10. İkinci ana ellerde yaprak genişliği varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	100,492	4	25,123	10,853	0,000
(B) UYGULAMA	12,098	4	3,024	1,307	0,281
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	63,195	16	3,95	1,706	0,078
TEKERRÜR	10,602	2	5,301	2,29	0,112
Hata	111,111	48	2,315		
Toplam	297,498	74			

Tablo 4.1.10.'da görüldüğü gibi ikinci ana ellerde yaprak genişliğine etki açısından tütün çeşitleri istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.05$). Ancak uygulama, tekerrür ile çeşit-uygulama interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($P > 0.05$). Ortalamalara bakıldığında uygulamaların

yaprak genişliğine fark oluşturacak düzeyde etki etmediği birbirine yakın değerler oluşturduğu tespit edildiğinden ayrıca gruplandırma yapılmamıştır.

Grafik 4.1.6. Uygulamalara göre 2. ana ellerde yaprak genişliği ortalamaları



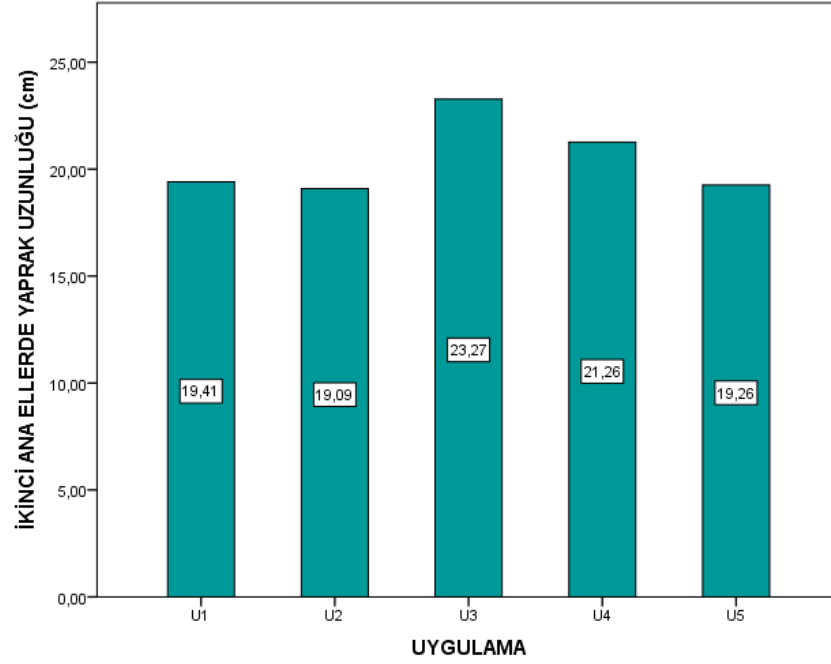
İkinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu: Uygulamaların ikinci ana ellerde yaprak uzunluğuna etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.11.), ortalama değerler ve gruplandırma (Tablo 4.1.12.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.11. Uygulamaların 2. ana ellerde yaprak uzunluğuna etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	1.107,625	4	276,906	86,314	0,000
(B) UYGULAMA	194,461	4	48,615	15,154	0,000
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	48,760	16	3,047	0,95	0,522
TEKERRÜR	14,442	2	7,221	2,251	0,116
Hata	153,989	48	3,208		
Toplam	1.519,276	74			

Tablo 4.1.11.'de görüldüğü gibi ikinci ellerde yaprak uzunluğuna etki açısından tütün çeşitleri ve uygulamalar istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak çeşit ve uygulama interaksiyonunun ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($P>0.05$).

Grafik 4.1.7. Uygulamalara göre ikinci ana ellerde yaprak uzunluğu ortalamaları.



İkinci ana ellerde uygulamaların yaprak boyuna etkisi incelendiğinde; U3'ün diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve ortalama olarak 23,27 cm yaprak boyu oluşturduğu görülmektedir (Grafik 4.1.7.). Duncan testi ile homojen alt setler oluşturmak suretiyle örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi sonucunda (Tablo 4.1.12.) ise;

Tablo 4.1.12. Uygulamaların yaprak uzunluğuna etkisine göre ikinci ana ellerde gruplandırma.

Uygulamalar	İkinci Ana Ellerde Yaprak Uzunluğu Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	23,272	a
U4	21,263	b
U1	19,407	c
U5	19,261	c
U2	19,094	c
Total	20,459	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir.

İkinci ana el yapraklarda 23,27 cm ile uzunluk olarak en büyük yaprak boy ortalamasının U3 uygulamasıyla elde edildiği bu sebeple U3 uygulamasının en iyi uygulama olduğu, U4 ün ikinci grubu; U1, U5 ve U2 ' nin de üçüncü grubu oluşturduğu belirlenmiştir.

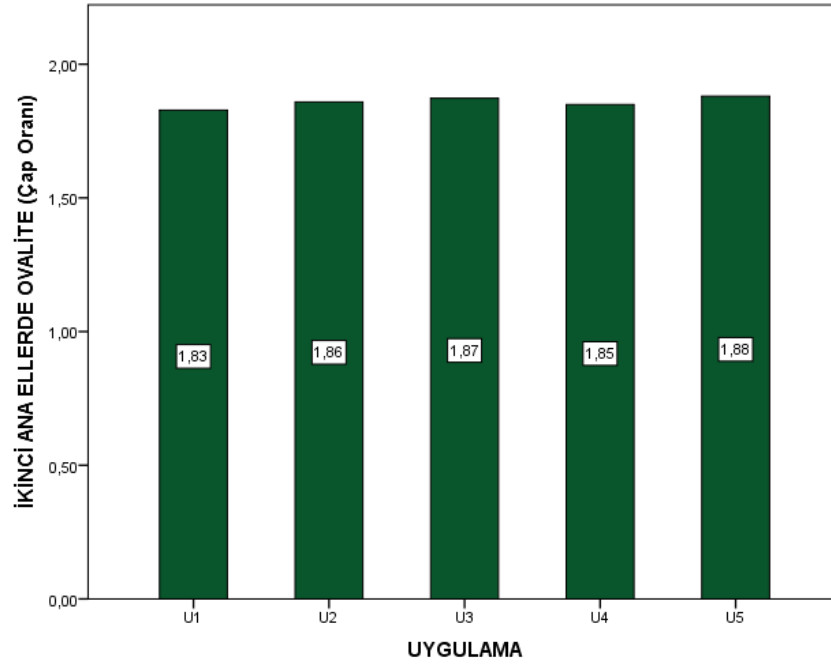
İkinci Ana Ellerde Ovalite (Çap Oranı): Uygulamaların yaprak ovaliteye etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.13.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.13. Uygulamaların yaprak ovalitesine etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	10,698	4	2,674	106,699	0,000
(B) UYGULAMA	0,026	4	0,006	0,255	0,905
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	0,449	16	0,028	1,12	0,364
TEKERRÜR	0,065	2	0,032	1,291	0,284
Hata	1,203	48	0,025		
Toplam	12,441	74			

Tablo 4.1.13.'de görüldüğü gibi ikinci ana ellerde ovaliteye etki açısından sadece tütün çeşitleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ancak uygulama, tekerrür ve çeşit-uygulama interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ($P > 0.05$). Uygulamaların yaprak ovalitesine etkisi bakımından ortalamaların birbirine yakın olduğu, fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Grafik 4.1.8. Uygulamaların yaprak ovalitesine etkisi bakımından ortalamaları.



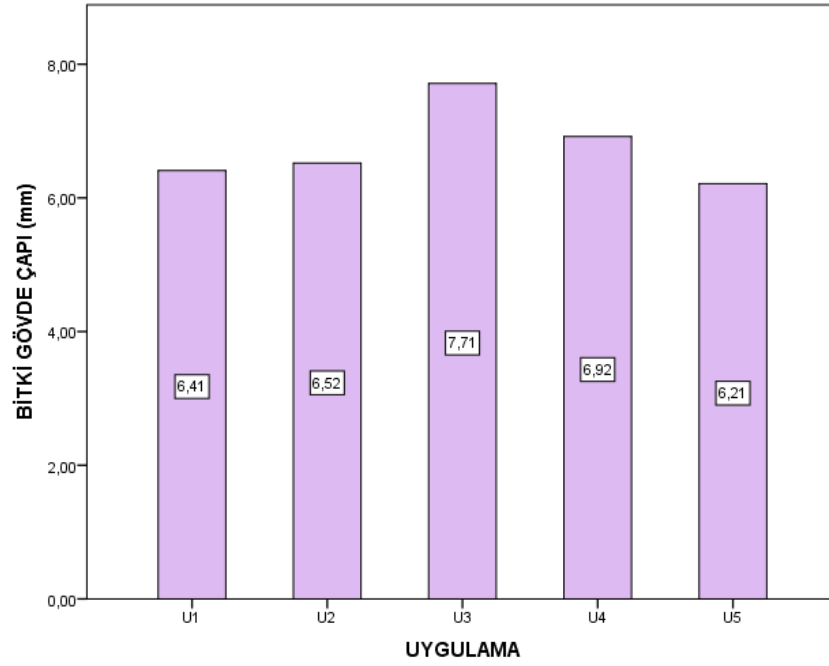
Bitki Gövde Çapı: Uygulamaların bitki gövde çapına etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.14.) ve ortalama değerler (Tablo 4.1.15.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.14. Uygulamaların bitki gövde çapına etkisini inceleyen varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	57,103	4	14,276	24,493	0,000
(B) UYGULAMA	21,188	4	5,297	9,088	0,000
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	6,067	2	3,033	5,204	0,009
TEKERRÜR	12,040	16	0,753	1,291	0,242
Hata	27,977	48	0,583		
Toplam	124,374	74			

Tablo 4.1.14.'te görüldüğü gibi bitki gövde çapına etki açısından tütün çeşitleri, uygulama ile çeşit-uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli seviyede bulunmuştur ($P < 0.05$). Ancak tekerrür etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($P > 0.05$). Uygulamaların bitki gövde çapına etkisine bakıldığında;

Grafik 4.1.9. Uygulamalara göre bitki gövde çapı ortalamaları.



Uygulama 3'ün diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve ortalama 7,71 mm bitki gövde çapı oluşturduğu saptanmıştır (Grafik 4.1.9.). Duncan testi ile homojen alt setler oluşturmak suretiyle örnek ortalamaları arasındaki farklılıkların incelenmesi sonucunda (Tablo 4.1.15.);

Tablo 4.1.15. Uygulamalara göre bitki gövde çapı ortalamaları ve gruplandırma

Uygulamalar	Bitki Gövde Çapı Ortalamaları	Gruplar (Duncan ^{a,b})
U3	7,713	a
U4	6,919	b
U2	6,522	b c
U1	6,409	b c
U5	6,212	c
Total	6,755	

a,b,c: Her satırda farklı harf taşıyan muameleler arasındaki farklılıklar istatistik bakımından önemlidir.

En büyük gövde çapı oluşturan U3'ün 7,71 mm ile en iyi uygulama olduğu, U4 ikinci grubu, U2 ve U1' in üçüncü grubu oluşturduğu ve U5 ' in de ayrı bir grup oluşturduğu saptanmıştır.

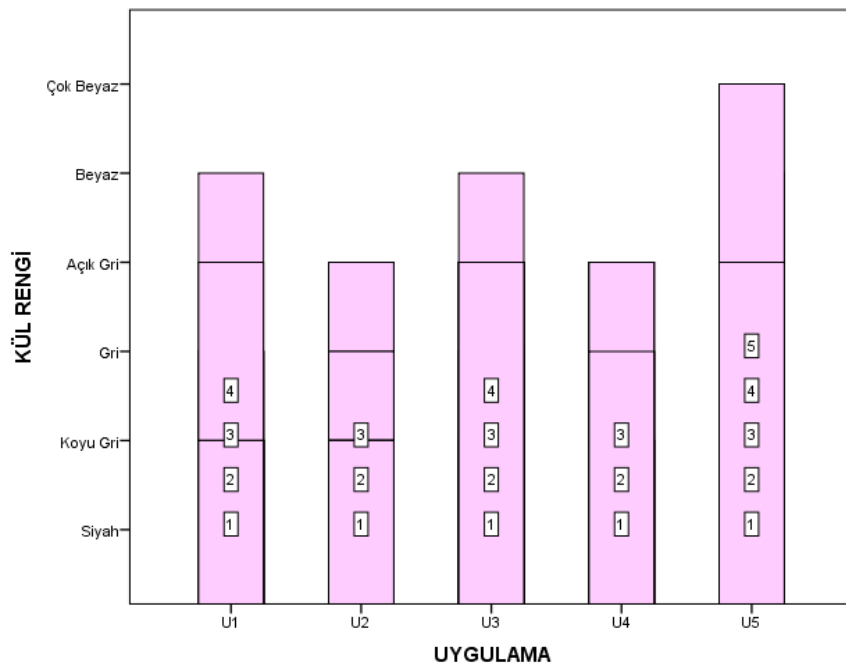
Kül Rengi: Bir kalite parametresi olan kül rengine uygulamaların etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.16.) ve ortalama değerler ile gruplandırma (Tablo 4.1.17.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.16. Kül rengine uygulamaların etkisini inceleyen varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	5,733	4	1,433	1,532	0,208
(B) UYGULAMA	8,000	4	2	2,138	0,091
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	15,600	16	0,975	1,042	0,433
TEKERRÜR	2,427	2	1,213	1,297	0,283
Hata	44,907	48	0,936		
Toplam	76,667	74			

Tablo 4.1.16.'de görüldüğü gibi kül rengine etki açısından uygulamaların, tütün çeşitleri, uygulama, çeşit-uygulama interaksyonu ile tekerrür istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ancak uygulamaların kül rengine olan etkisine bakıldığında (Grafik 4.1.10.); Uygulama 5'in diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Grafik 4.1.10. Uygulamalara göre kül rengi



Tütünde kalite ölçütlerinden birisi olan kül rengi önemli bir parametre olduğundan istatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen Uygulama 5'in üst kalite sınıfı olan gri, açık gri ve beyaz renkli küller oluşturduğunu belirtmek gerekir.

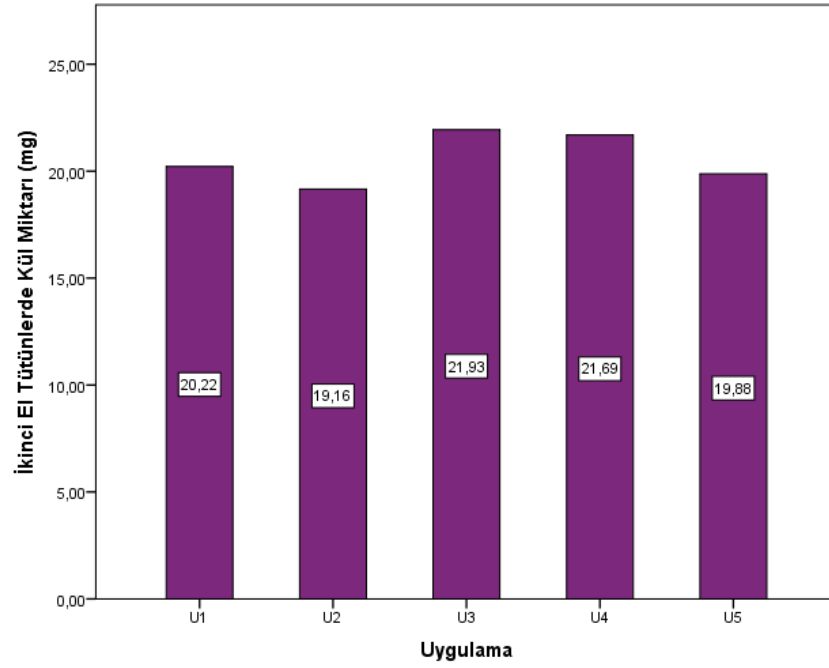
Kül Tayini (%): Uygulamaların kül miktarına etkisini inceleyen varyans analiz tablosu (Tablo 4.1.18.), ortalama değerler ve gruplandırma (Tablo 4.1.19.) aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.1.17. İkinci ellerde kül miktarı varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi (P)
(A) TÜTÜN ÇEŞİTLERİ	152,299	4	38,075	3,244	0,020
(B) UYGULAMA	85,504	4	21,376	1,821	0,140
(A x B) ÇEŞİT * UYGULAMA	68,971	16	4,311	0,367	0,984
TEKERRÜR	64,257	2	32,129	2,737	0,075
Hata	563,402	48	11,738		
Toplam	934,433	74			

Tablo 4.1.18.'de görüldüğü gibi kül miktarına etkisi açısından tütün çeşitleri istatistiki açıdan önemli bulunurken ($P < 0.05$), uygulama, çeşit-uygulama interaksiyonu ve tekerrür etkileri ise istatistiki olarak önemsiz seviyede bulunmuştur ($P > 0.05$).

Grafik 4.1.11. İkinci ellerde kül miktarı



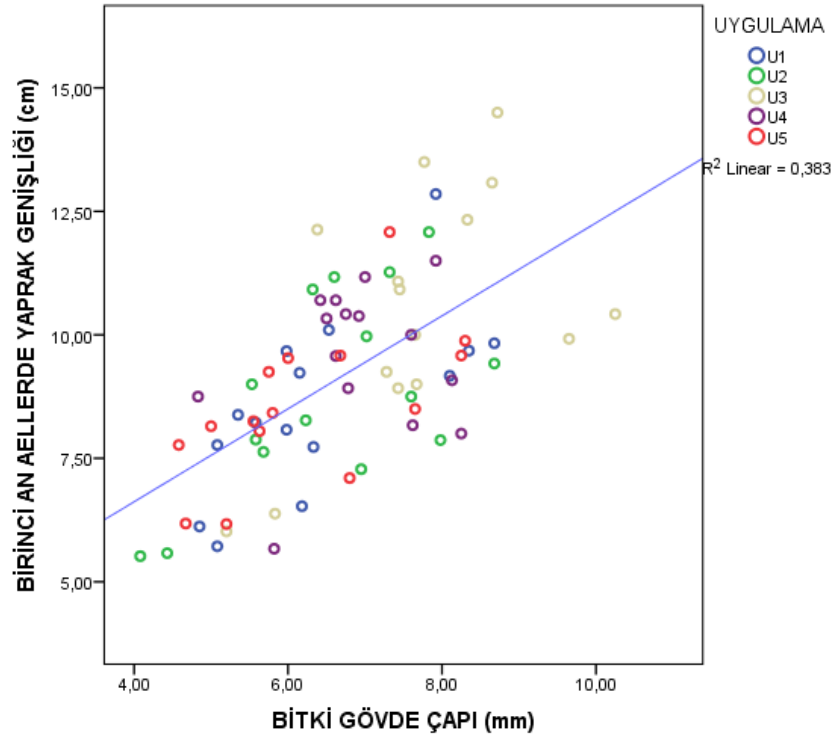
Uygulamalar arasında belirgin bir fark oluşmamış tüm uygulamalar birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Ancak tütünde bir diğer kalite ölçütü olan kül miktarını esas alan değerlendirmede Uygulama 1 ve Uygulama 4 en az kül miktarı veren uygulamalar olarak dikkat çekmektedir.

4.2. İncelenen Kriterler Arasındaki İlişkiler

Birinci Ana El Yaprak Genişliği ile Bitki Gövde Çapı Korelasyonu

Birinci ana ellerde yaprak genişliği ile bitki gövde çapı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı (scatter plot) bu iki değişken arasında doğrusal ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.1.).

Grafik 4.2.1. Birinci ana ellerde yaprak genişliği bitki gövde çapı saçılma diyagramı



Birinci ana ellerde yaprak genişliği ile bitki gövde çapı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı $r = 0,619$, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,38$ ’ dir. Buna göre bu iki değişken arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin ($r = 0,619$; $P < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2.1). Buna göre bitki gövde çapındaki büyümenin % 38’ i birinci ana ellerdeki yaprak genişliğinden kaynaklandığı saptanmıştır.

Tablo 4.2.1. Birinci ana ellerde yaprak genişliği korelasyonu.

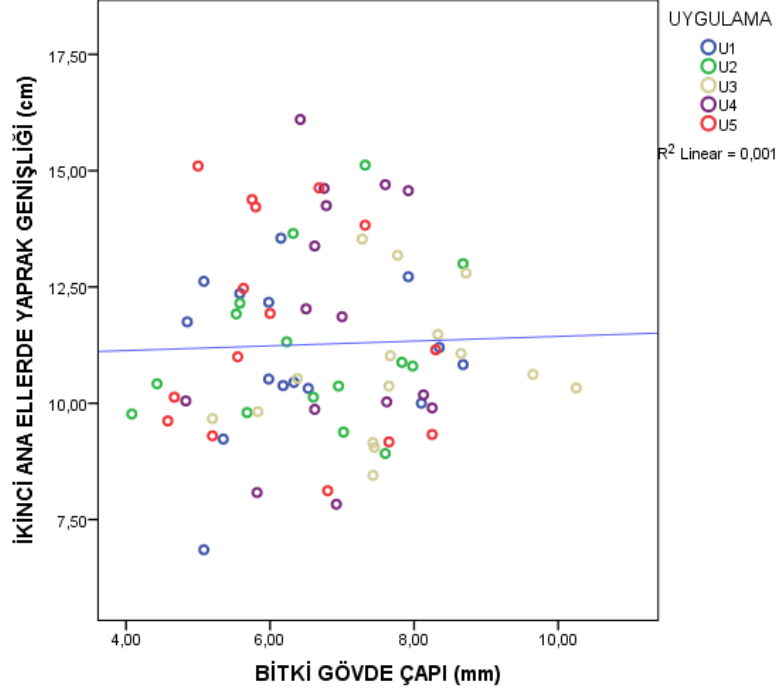
		BİRİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
BİRİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	Korelasyon	1	,619**
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0	
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	,619**	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0	
	N	75	75

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemlidir.

İkinci Ana El Yaprak Genişliği ile Bitki Gövde Çapı Koreleasyonu

İkinci ana ellerde yaprak genişliği ile bitki gövde çapı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespiti için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.2.).

Grafik 4.2.2. İkinci ana ellerde yaprak genişliği ile bitki gövde çapı saçılma diyagramı



İkinci ana ellerde yaprak genişliği ile bitki gövde çapı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı ($r = 0,033$), determinasyon katsayısı ($R^2 = 0,001$)' dir. Buna göre bu iki değişken arasında zayıf bir ilişkinin olduğu bu ilişkinin ($r = 0,033$; $P > 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.2.2.).

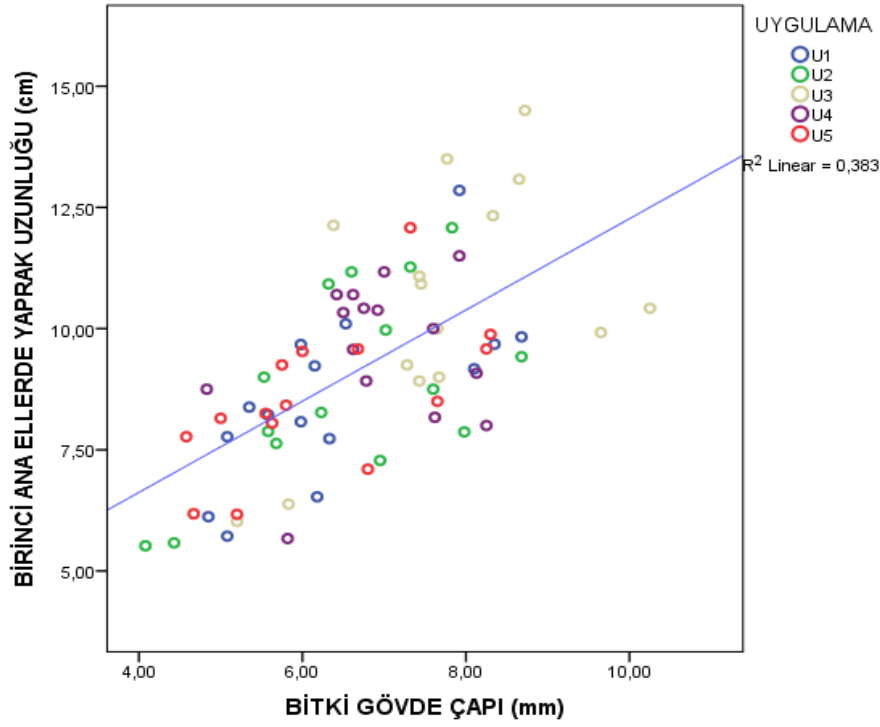
Tablo 4.2.2. İkinci ana ellerde yaprak genişliği korelasyonu

		İKİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
İKİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	Korelasyon	1	0,033
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)		0,779
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	0,033	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0,779	
	N	75	75

Birinci Ana El Yaprak Uzunluğu ile Bitki Gövde apı Korelasyonu

Birinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında doğrusal ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.3.).

Grafik 4.2.3. Birinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı saçılma diyagramı



Birinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı arasında % 1nm düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı $r = 0,619$, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,38'$ dir. Buna göre bu iki değişken arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin ($r = 0,619$; $P < 0,01$) istatiksl olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 26). Buna göre bitki gövde çapındaki büyümenin % 38' i birinci ana ellerdeki yaprak uzunluğundan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. 3. Birinci ana ellerde yaprak uzunluğu bitki gövde çapı korelasyonu

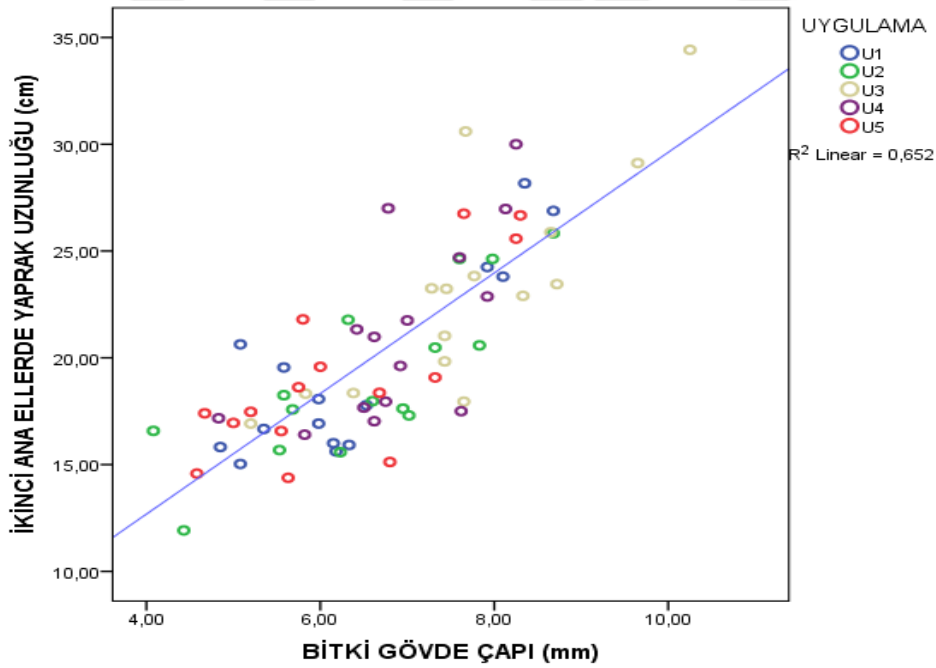
		BİRİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
BİRİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK GENİŞLİĞİ	Korelasyon (P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü) N	1 75	,619** 0 75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon (P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü) N	,619** 0 75	1 75

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemlidir.

İkinci Ana El Yaprak Uzunluğu ile Bitki Gövde Çapı Korelasyonu

İkinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında doğrusal ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.4.).

Grafik 4.2.4. İkinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı saçılma diyagramı



İkinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı ($r = 0,808$), determinasyon katsayısı ($R^2 = 0,65$)' dir. Buna göre bu iki değişken arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin ($r = 0,80$; $P < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2.4.). Bitki gövde çapındaki büyümenin % 65' inin ikinci ana ellerdeki yaprak uzunluğundan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Tablo 4.2.4. İkinci ana ellerde yaprak uzunluğu ile bitki gövde çapı korelasyonu

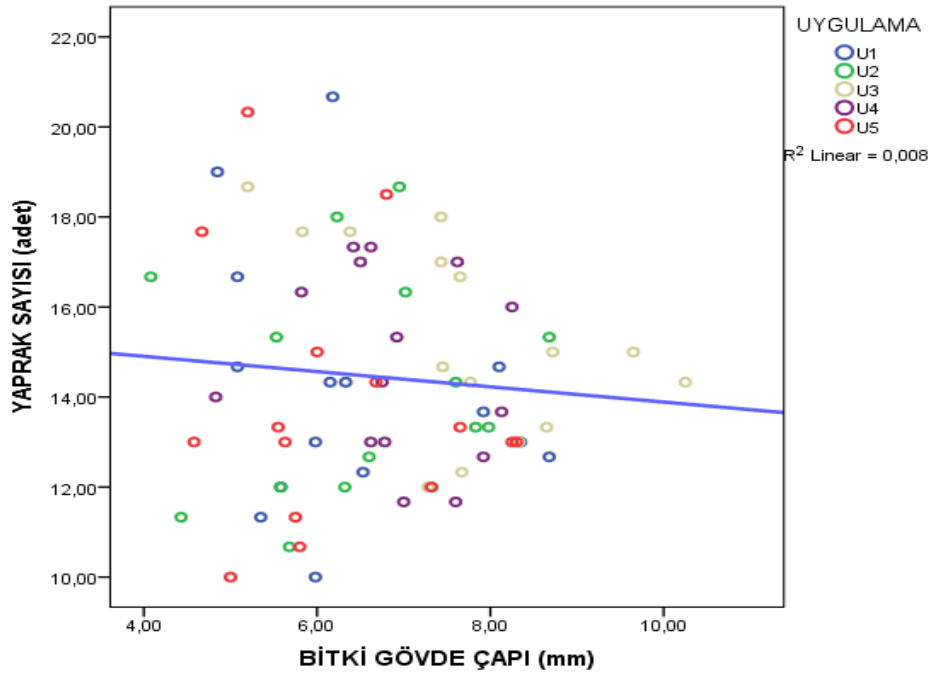
		İKİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK UZUNLUĞU	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
İKİNCİ ANA ELLERDE YAPRAK UZUNLUĞU	Korelasyon	1	,808**
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)		0
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	,808**	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0	
	N	75	75

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemlidir.

Yaprak Sayısı ile Bitki Gövde Çapı Korelasyonu

Bir bitkideki yaprak sayısı ile bitki gövde çapı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında doğrusal ve negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.5.).

Grafik 4.2.5. Yaprak sayısı ile bitki gövde çapı saçılma diyagramı



Yaprak sayısı ile bitki gövde çapı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı $r = -0,088$, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,008$ ’ dir. Buna göre bu iki değişken arasında zayıf düzeyde negatif bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin ($r = -0,088$; $P > 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.2.5.).

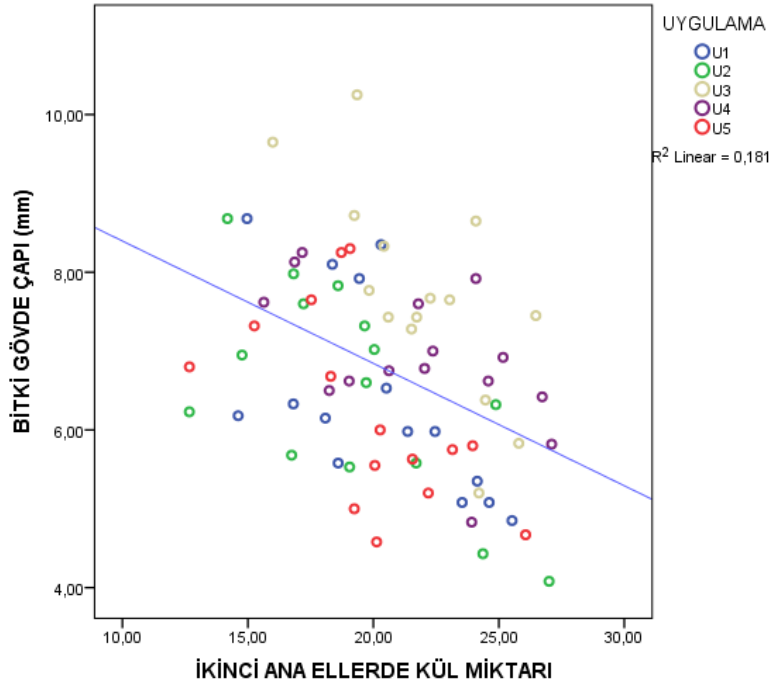
Tablo 4.2.5. Yaprak sayısı ile bitki gövde çapı korelasyonu

		YAPRAK SAYISI	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
YAPRAK SAYISI	Korelasyon	1	-0,088
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)		0,453
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	-0,088	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0,453	
	N	75	75

Bitki Gövde Çapı ile Kül Miktarı Korelasyonu

Bitki gövde çapı ile kül miktarları arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında doğrusal ve negatif yönlü düşük bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.6.).

Grafik 4.2.6. Bitki gövde çapı kül miktarı saçılma diyagramı



Bitki gövde çapı ile kül miktarı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı $r = -0,425$, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,181$ dir (Tablo

4.2.6.). Buna göre bu iki değişken arasında düşük düzeyde negatif bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin ($r = -0,425$; $p < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Kül miktarındaki azalmanın % 18' inin bitki gövde çapından kaynaklandığı, bitki gövde çapı büyüdükçe kül miktarının azaldığı belirlenmiştir.

Tablo 4.2.6. Bitki gövde çapı kül miktarı korelasyonu

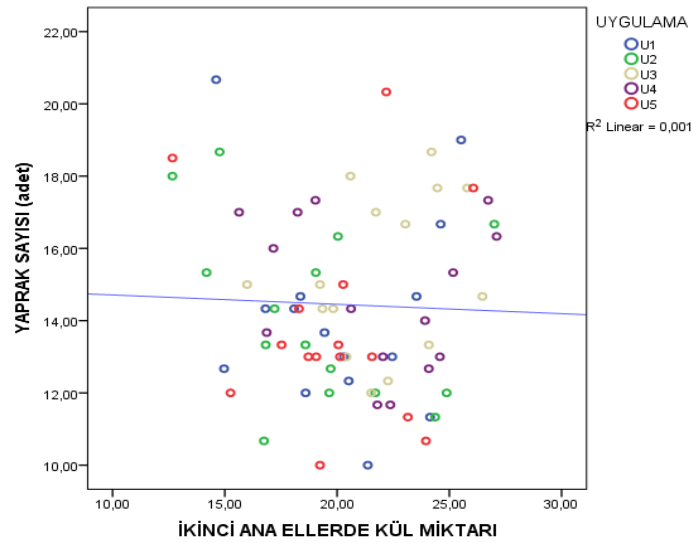
		İKİNCİ ANA ELLERDE KÜL MİKTARI	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
İKİNCİ ANA ELLERDE KÜL MİKTARI	Korelasyon	1	-,425**
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)		0
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	-,425**	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0	
	N	75	75

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemlidir.

Yaprak Sayısı ile Kül Miktarı Korelasyonu

Bir bitkideki yaprak sayısı ile kül miktarı arasındaki ilişki düzeyi ve yönünün tespit edilmesi için hazırlanan saçılma diyagramı bu iki değişken arasında doğrusal ve negatif yönlü düşük bir ilişki olduğunu göstermektedir (Grafik 4.2.7.).

Grafik 4.2.7. Yaprak sayısı ile kül miktarı saçılma diyagramı



Yaprak sayısı ile kül miktarı arasında % 1 önem düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı ($r = -0,088$), determinasyon katsayısı ($R^2 = 0,008$)' dir (Tablo 4.2.7.). Buna göre bu iki değişken arasında zayıf düzeyde negatif bir ilişkinin olduğu

ve bu ilişkinin ($r = - 0,088$; $P>0,01$) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.2.7. Yaprak sayısı ile kül miktarı korelasyonu.

		YAPRAK SAYISI	BİTKİ GÖVDE ÇAPI
YAPRAK SAYISI	Korelasyon	1	-0,088
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)		0,453
	N	75	75
BİTKİ GÖVDE ÇAPI	Korelasyon	-0,088	1
	(P) Önem Düzeyi (Çift Yönlü)	0,453	
	N	75	75

4.3. Denemede Kullanılan Toprak Analiz Sonuçları

Deneme için kullanılan toprağın dikim öncesinde yapılan toprak analiz değerlerinde uygulama sonrası gerçekleşen değişimlerin izlenmesi açısından tütünlerin saksıdan sökülmesinin ardından uygulamalara göre ayrı ayrı 0-20 cm'den alınan toprak örnekleri yeniden analiz edilmiştir (Tablo 4.2.8.). Buna göre;

Organik Madde: Başlangıçta 0,93 iken deneme sonunda Uygulama 3 ve Uygulama 2' de organik madde miktarı artarak 1,40 değerine ulaşmış ve bu açıdan en iyi uygulamalar olmuşlardır. Uygulama 4 ise ikinci en iyi uygulama olmuş ve 1,32 değerine ulaşmıştır. Uygulama 5' te ise 0,91 ile en düşük değer elde edilmiştir.

Doygunluk (%): Başlangıçta % 53 olan doymunluk oranı deneme sonunda % 54 oranıyla en yüksek değere Uygulama 3 ile ulaşmıştır. % 50 ile Uygulama 1 ve Uygulama 5 en düşük doymunluk oranını vermiştir.

Toplam Tuz Oranı (%): Başlangıçta 0,032 değere sahip olan toplam tuz oranı deneme sonunda en yüksek değere (0,076) Uygulama 2 ile ulaşmış ardından 0,074 oranıyla Uygulama 4 en büyük toplam tuz oranına sahip uygulama olmuştur. Uygulama 1 ve Uygulama 2 en düşük oranla 0,06 değerini vermiştir.

pH: Başlangıçta 7,95 olan pH deneme sonunda Uygulama 3 ile en yüksek değere ulaşarak 8,01 değerine ulaşmış, Uygulama 2 ise pH 7,86 ile en düşük uygulama olmuştur.

Kireç (%): Başlangıçta 8,81 olan kireç oranı deneme sonrası en yüksek değere (7,21) Uygulama 4 ve Uygulama 5 ile ulaşmış en düşük değer (5,20) ise Uygulama 2' den elde edilmiştir.

P (ppm): Deneme başlangıcında 8,10 ppm olan P miktarı deneme sonunda en yüksek 135,50 ppm değeriyle Uygulama 3' ten elde edilmiştir. İkinci en yüksek değer 72,40 ile Uygulama 4 ten elde edilmiş en düşük değer 8,80 ile Uygulama 5' ten alınmıştır.

K (ppm): Deneme başlangıcında 200 ppm olan potasyum deneme sonunda en yüksek 346 ppm ile Uygulama 4' ten ikinci olarak 282 ppm ile Uygulama 3' ten elde edilmiştir. En düşük ölçüm ise 155 ppm ile Uygulama 1 ve Uygulama 2' den elde edilmiştir.

Ca (ppm): Deneme başlangıcında 4.657 ppm olan Kalsiyum deneme sonunda en yüksek 5.003 ppm ile Uygulama 2' den ikinci olarak 4.972 ppm ile Uygulama 3' ten elde edilmiştir. En düşük ölçüm ise 4.725 ppm ile Uygulama 1' den elde edilmiştir.

Fe (ppm): Başlangıçta 5,05 ppm olarak ölçülen Demir için en yüksek değer diğer uygulamalardan oldukça farklı olarak (15,83 ppm) olarak Uygulama 2' den en düşük değer (5,03 ppm) ise Uygulama 3' ten alınmıştır.

Zn (ppm): Deneme başlangıcında 1,93 ppm olan Çinko deneme sonunda en yüksek 30,84 ppm ile Uygulama 4' ten ikinci olarak 4,81 ppm ile Uygulama 3' ten elde edilmiştir. En düşük ölçüm ise 1,49 ppm ile Uygulama 1' den elde edilmiştir.

Tablo 4.2.8. Deneme öncesi ve sonrasında yapılan toprak analiz sonuçları.

TOPRAK TAHLİLLERİ	TOPRAK ANALİZİ İLE İNCELENEN PARAMETRELER									
	% Organik Madde	% İşba	% Toplam tuz	pH	% Kireç	P (ppm)	K (ppm)	Cal (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
Başlangıç	0,93	53	0,032	7,95	8,81	8,10	200	4657	5,05	1,93
Uygulama1	0,65	50	0,061	8,00	6,81	9,50	155	4725	5,15	1,49
Uygulama 2	1,40	52	0,076	7,86	5,20	17,20	155	5003	15,83	3,15
Uygulama 3	1,40	54	0,068	8,01	6,81	135,50	282	4972	5,03	4,81
Uygulama 4	1,32	52	0,074	7,98	7,21	72,40	346	4782	9,12	30,84
Uygulama 5	0,91	50	0,064	7,92	7,21	8,80	160	4739	7,24	4,59

Deneme öncesi başlangıçta alınan toprak örnekleri ile vejetasyon süresi sonunda bitkilerin saksıdan sökülüp yakılmasından sonra uygulamalara göre alınan toprak örneklerinin analiz edilmesinden sonra elde edilen değerlerin birlikte incelenmesi sonucunda;

Çiftlik gübresinin toprakta fosfor miktarında oldukça önemli bir artış sağladığı ve başlangıçta 8,10 ppm olan Fosforu 135,5 ppm' e yükselttiği,

Solucan gübresinin Potasyumda çok önemli artışlar sağladığı ve başlangıçta 200 (ppm) olan Potasyumu 346 (ppm)' ya yükselttiği, ayrıca başlangıçta 1,93 olan çinko miktarını da 28,91 (ppm) arttırarak 30,84 (ppm) yaptığı,

Leonarditin ise diğer uygulamalardan farklı olarak demir miktarında önemli artışlar sağladığı ve başlangıçta 5,05 olan demir (ppm)' i 15,83 (ppm)' e yükselttiği görülmüştür.

Organik madde açısından çiftlik gübresi, leonardit ve solucan gübresinin uygulandığı topraklarda artış gözlenmiş buna bağlı olarak özellikle çiftlik gübresi uygulanan topraklarda su tutma kapasitesinin de yükseldiği tespit edilmiştir.

Mikrobiyal gübre uygulamasında ise *Pseudomonas fluorescens* bakterisinin anında kolonize olabilme, demir ve mikro besin elementlerini kolayca taşıyabilme özelliği dikkate alınarak yapılan tek uygulamanın yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.2.9 Uygulamalardan elde edilen sonuçlar.

Takip Edilen Morfolojik Özellikler	Uygulamalar için önem değeri (P)	Uygulamalar Açısından % 5 Düzeyinde Önem Durumu	En iyi Uygulama	Elde Edilen Ortalama Sonuçlar
Bitki Boyu	0,001*	Önemli	Çiftlik Gübresi	52,22 cm
Yaprak Sayısı	0,012*	Önemli	Çiftlik Gübresi	15,31 adet
1. Ellerde Yaprak Eni	0,001*	Önemli	Çiftlik Gübresi	10,50 cm
1. Ellerde Yaprak Boyu	0,001*	Önemli	Çiftlik Gübresi	20,95 cm
1. Ellerde Ovalite	0,986	Önemli değil	-	-
2. Ellerde Yaprak Eni	0,281	Önemli değil	-	-
2. Ellerde Yaprak Boyu	0,001*	Önemli	Çiftlik Gübresi	23,27 cm
2. Ellerde Ovalite	0,905	Önemli değil	-	-
Bitki Gövde Çapı	0,001*	Önemli	Çiftlik Gübresi	7,71 mm
Kül Rengi	0,901	Önemli değil	-	-
Kül Tayini	0,140	Önemli değil	-	-

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkilerde genotipik özellikler dışında verim ve kaliteye etki eden en önemli unsurlar uygulanan kültürel işlemler ve çevresel faktörlerdir. Yıllarca tarımsal üretimde yüksek verim elde etmek amacıyla kimyasal gübrelerin yaygın olarak kullanılması ürün kalitesini daha da önemlisi toprak yapısını olumsuz etkilemiştir. Sera şartlarında yapılan bu araştırma ile beş farklı tütün çeşidinde organik yapıdaki dört farklı gübre uygulaması yapılarak bitki gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan organik gübrelerin tütün bitkisinde bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve boyu, yaprak ovalitesi, bitki gövde çapı gibi morfolojik özellikler üzerinde gösterdiği etkinin yanı sıra kurutulan tütünlerde kül oranları ve kül renk analizi ile kaliteye olan etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre (Tablo 4.2.9.) çiftlik gübresi uygulamaları ile bitki boyu, yaprak sayısı, birinci el yapraklarda yaprak eni ve boyu, İkinci el yapraklarda yaprak boyu ile bitki gövde çapından en yüksek verim alınmıştır. İstatistiksel açıdan elde edilen bu artışlar anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Birinci ve ikinci ellerde ovalite, kül tayini ve kül renkleri üzerinde yapılan çalışmalarda ise elde edilen sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı çıkmamıştır ($P>0,05$).

Anlamlı bulunan bazı morfolojik özelliklerin bitki gövde çapındaki artış etkisini araştırmaya yönelik olarak yapılan korelasyon analizlerinde;

- ✓ Birinci ellerde yaprak genişliğinin bitki gövde çapı büyümesine doğrusal ve pozitif yönlü etki yaptığı ve orta düzeyde bir ilişki olduğu,
- ✓ Birinci ana ellerde yaprak uzunluğunun da bitki gövde çapı büyümesine doğrusal ve pozitif yönlü etki yaptığı, orta düzeyde bir ilişki olduğu,
- ✓ İkinci ana ellerde yaprak uzunluğunun bitki gövde çapı artışına doğrusal ve pozitif yönlü orta düzeyde etki ettiği,

Yine anlamlı bulunan bazı morfolojik özelliklerin kül miktarına etkisini araştırmaya yönelik olarak yapılan korelasyon analizinde;

- ✓ Bitki gövde çapının kül miktarına negatif yönlü düşük düzeyde etki ettiği saptanmıştır.

Denemedeki tütünlerden elde edilen sonuçlara göre leonardit uygulamasında kül miktarının azlığı; kalite ifade eden beyaz (çok iyi kaliteli), açık gri (iyi kaliteli) ve gri (orta kaliteli) renkleri veren külleri ile mikrobiyal gübreler dikkat çekmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda çiftlik gübresi ile birlikte leonardit ve mikrobiyal gübre kombinasyonlarının denenmesi ve sonuçlarının araştırılması verimli ve kaliteli tütün yetiştiriciliğinde önemli katkılar sağlayacaktır.

Organik kaynaklı gübrelerin hepsinin hem bitki gelişimi üzerine hem de toprakta olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Ancak istatistiksel açıdan % 0,5 önem düzeyinde; kül rengi ve kül miktarı oranında uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık olmadığından morfolojik özellikler yönünden bakıldığında tütün bitkisi için kullandığımız gübreler içinde en iyi uygulamanın çiftlik gübresi (Uygulama 3) olduğu tespit edilmiştir. Verilerden elde edilen bilgiler doğrultusunda tütün yetiştiriciliğinde organik gübre uygulaması olarak çiftlik gübresi kullanımının yaygınlaştırılmasının olumlu sonuçlar vereceği görülmektedir.

Kaynaklar:

1. Okur, N., Kayıkçıoğlu, H.H., Tunç, G., Tüzel, Y., Organik Tarımda Kullanılan Bazı Organik Gübrelerin Topraktaki Mikrobiyal Aktivite Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 44 (2): 65-80 s.
2. Demir, H., Topuz, A., Gölükçü, M., Polat, E., Özdemir, F., Şahin, H., Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(1),19-25 s.
3. Ekren S, Ege Bölgesi Tütünlerinde Verim ve Kalitenin Değişmesinde Etken Olan Faktörlerin Araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 2007, 4 s., Doktora Tezi
4. Şahin G, Taşlıgil N, 2013, Türkiye’de Tütün (*Nicotiana tabacum L.*) Yetiştiriciliğinin Tarihsel Gelişimi ve Coğrafi Dağılımı, Doğu Coğrafya Dergisi, 2013 18(30): 73-98 s.
5. Otan H, Apti R, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 83, İzmir, 1989,1-2 s.
6. C. Neal Stewart, Jr. , Bitki Biyoteknolojisi ve Genetik, Wiley and sons inc New Jersey, ABD, 2012, 17 s.
7. Usta N, Can Ö, Öztürk E, Alternatif Dizel Motor Yakıtı Olarak Biyodizel ve Etanolün Karşılaştırılması, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2005, 11(3) 325-334 s.
8. Otan H, Apti R, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 83, İzmir, 1989,47-50 s.
9. Şahin G, Taşlıgil N, Türkiye’de Tütün (*Nicotiana tabacum L.*) Yetiştiriciliğinin Tarihsel Gelişimi ve Coğrafi Dağılımı, Doğu Coğrafya Dergisi, 2013 18(30): 73-98 s.
10. TAPDK. 2015 Yılı Bölgelere Göre Türkiye Tütün Üretim Alanı, <http://www.tapdk.gov.tr> (Erişim,2017)
11. Güleşçi, M., Tütün ve Gübreleme, www.metingulesci.blogcu.com (Erişim, 2016),

12. Ergönül U, Ayçiçeği Çeşitlerine Uygulanan Hümik Asit ve Leonardit' in Verim, Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 2011, 3 s.
13. Güneş A., Alpaslan, M., İnal, A. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1514 Ankara, 2000, 467s.
14. Göçmez, S., Karasu Kekinin Vermikompost Üretiminde Kullanım Olanakları, Tema Vakfı Ulusal Vermikültür Çalıştay Bildiri Kitabı, İstanbul, 2014, 40-42 s.
15. Erşahin Y.Ş, Vermikompost Ürünlerinin Bitki Koruma Amaçlı Kullanımı, Tema Vakfı Ulusal Vermikültür Çalıştay Bildirisi, İstanbul, 2014, 13-19 s.
16. Saday, C., Çözüm Yolları ile Üretim Süreçleri ve Gelişimi Konusundaki Deneyimlerinin Aktarılması, Tema Vakfı Ulusal Vermikültür Çalıştay Bildiri Kitabı, İstanbul, 2014, 32 s.
17. Erşahin Y.Ş, Vermikompost Ürünlerinin Bitki Koruma Amaçlı Kullanımı, Tema Vakfı Ulusal Vermikültür Çalıştay Bildiri Kitabı, İstanbul, 2014, 17 s.
18. Kara, H., Organik Tarım ve Çevre Koruma Açısından Solucan Kültürü ve Kompostunun Değerlendirilmesi, Tema Vakfı Ulusal Vermikültür Çalıştay Bildiri Kitabı, İstanbul, 2014, 82-84 s.
19. Özkan S, Türk Linyitlerinden Hümik Asit ve Gübre Üretimi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 2007, Yüksek Lisans Tezi, 8 s.
20. Engin, V.T. , Cöcen, E.İ. 2013. Leonardit ve Hümik Maddeler, Madencilik ve Türkiye Dergisi, Ankara, 2013, 86-92 s.
21. <http://enerjigrubu.blogspot.com.tr>, Leonardit ,(Erişim, 2017),
22. Kaçar B, Katkat V, Gübreler ve Gübreleme Tekniği, VİPAŞ A.Ş, Yayın No: 26, Bursa , 1999, 19-28 s.
23. Yılmaz E, Gül A, Topraksız Ortama Arbusküler Mikoriza Aşılamanın Patlıcan (*Solanum melongena L.*) Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, Sayı 26(2), 55-61 s.
24. İmriz, G., Özdemir, F., Topal, İ., Ercan, B., Taş, N.,M., Yakışır, E., Okur, O., Bitkisel Üretimde Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakteriler ve Etki Mekanizmaları, Ekeltronik Mikrobiyoloji Dergisi, 2014, Cilt 12, Sayı 2, 1-19 s.
25. <http://www.traglor.cu.edu.tr>, Organik Tarımda Biyogübre Kullanımı, (Erişim, 2017),

26. <http://www.roabiyoteknoloji>, Mikrobiyal Gübre Kullanımı, (Erişim, 2017),
27. Şahin F, Organik Bitkisel Üretimde Biyoteknoloji ve Ar-Ge, Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Çağrılı Bildiri, Erzurum, 2010, 8 s.
28. Karakurt, H., Bazı Bakteri Irklarının Elmada Meyve Tutumu, Meyve Özellikleri ve Bitki Gelişmesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006, Yüksek Lisans Tezi, 6 s.
29. Şahin F, Organik Bitkisel Üretimde Biyoteknoloji ve Ar-Ge, Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Çağrılı Bildiri, Erzurum, 2010, 8 s
30. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 10-12 s.
31. Yılmaz İ, Kartal H, Peksüslü A, Tütün Tohumculuğu, Tütün Eksperleri Derneği Bülteni, Sayı 90, İzmir, 2017, 33-34 s.
32. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, yayın No 83, İzmir, 1989, 14 s.
33. Yılmaz İ, Kartal H, Peksüslü A, Tütün Tohumculuğu, Tütün Eksperleri Derneği Bülteni, Sayı 90, İzmir, 2017, 33-34 s.
34. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 50 s.
35. Kaçar B, Katkat V, Bitki Besleme, Nobel Yayın No: 1219, 6.Basım, Ankara, 2015, 10, 149, 159, 164, 595, s.
36. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 50 s.
37. Güçdemir İ.H, Keçeci M, Usul M, Özcan H, Polat H, Gübreler, Toprak Analizlerine Dayalı Gübreleme, Ankara, 2008, 41 s.
38. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 9-14 s.
39. Kaçar B, Katkat V, Öztürk Ş, 2002, Bitki Fizyolojisi, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No: 74, Bursa, 2002, 563 s.
40. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 50-52 s.
41. Kaçar B, Katkat V, 1999, Gübreler ve Gübreleme Tekniği, VİPAŞ A.Ş, Yayın No: 26 Bursa, 1999, 19-28 s.

42. Otan H, Apti R, 1989, Tütün, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No 83, İzmir, 1989, 52 s.
43. Kaçar B, Katkat V, Bitki Besleme, Nobel Yayın No: 1219, 6.Basım, Ankara, 2015, 10, 149, 159, 164, 595, s.
44. Er C, Tütün, İlaç ve Baharat Bitkileri, II. Baskı, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No 1479, Ankara, 1997 38 s.
45. Gencer A.S, Türkiye Tütün Çeşitleri, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No 101, İzmir, 2001, 11, 54, 69 s.
46. <https://arastirma.tarim.gov.tr>, Tescilli Tütün Çeşitleri, (Erişim, 2017)
47. Gencer A.S, Türkiye Tütün Çeşitleri, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No 101, İzmir, 2001, 11, 54, 69 s.
48. Adıyaman Tütün Raporu, İpekyolu Kalkınma Ajansı Adıyaman Yatırım Destek Ofisi, Adıyaman, 2013, 11 s.
49. <http://www.tutuneksper.org.tr>, Ekspertiz, (Erişim, 2017).
50. Eroğlu, S., Mayda, S., Turan, K., Güleç, A.S, Altıntaş, C., Fidan, E., Bafikir, N., Çeltik, S., Hatay Katerini Tütünü Yetiştirme Tekniği, Ege İhracatçı Birlikleri, 1. Basım, İzmir, 2012 10 s.
51. <http://bagbanlar.com/esbioful>, (Erişim, 2017)
52. <http://www.tutuneksper.org.tr>, Ekspertiz, (Erişim, 2017).
53. Odabaşoğlu M, Tütün Kimyası, OMÜ Yayınları, No 90, Samsun, 1994,17-39 s.
54. Kaya N, Biyokimya Uygulama Klavuzu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 57/1, Bornova-İzmir, 1998, 26-27 s.
55. Odabaşoğlu M, Tütün Kimyası, OMÜ Yayınları, No 90, Samsun, 1994,17-39 s

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatih Salih BULGUR
Doğum Yeri ve Yılı : Malatya,1966
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : tarimci45@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Malatya Tarım Meslek Lisesi, 1984
Lisans : C.B.Ü Tütün Ekspertiği Yüksekokulu, 2015

Mesleki Deneyim

Kurum bilgisi (halen) : Akhisar İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 1985
Yayınları :

- 1) Bulgur F.S., Sesli M., Organik Tütün Tarımında Hastalık ve Zararlı Yönetimi, Tütün Ekspertleri Derneği Bülteni, 2015, Sayı 88, sf 19-27
- 2) Sesli M., Bulgur F.S., Tütün Sadece Sigara, Puro, Pipo, Nargile Demek Değildir, Manisa İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Dergisi, 2015, Sayı 14, sf no: 8-12