

**T.C.**  
**TARIM VE ORMAN İŞLERİ BAKANLIĞI**  
**ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**YARI KURAK İKLİM BÖLGESİNDE**  
**FARKLI SULAMA SEVİYELERİNDE, İKİ BİYOGÜBRE VE MİKORİZA’NIN**  
**BAZI GELİR GETİRİCİ TÜRLER ÜZERİNE ETKSİNİN**  
**BELİRLENMESİ PROJESİ**  
**SONUÇ RAPORU**

**EROZYON KONTROLÜ DAİRE BAŞKANLIĞI**

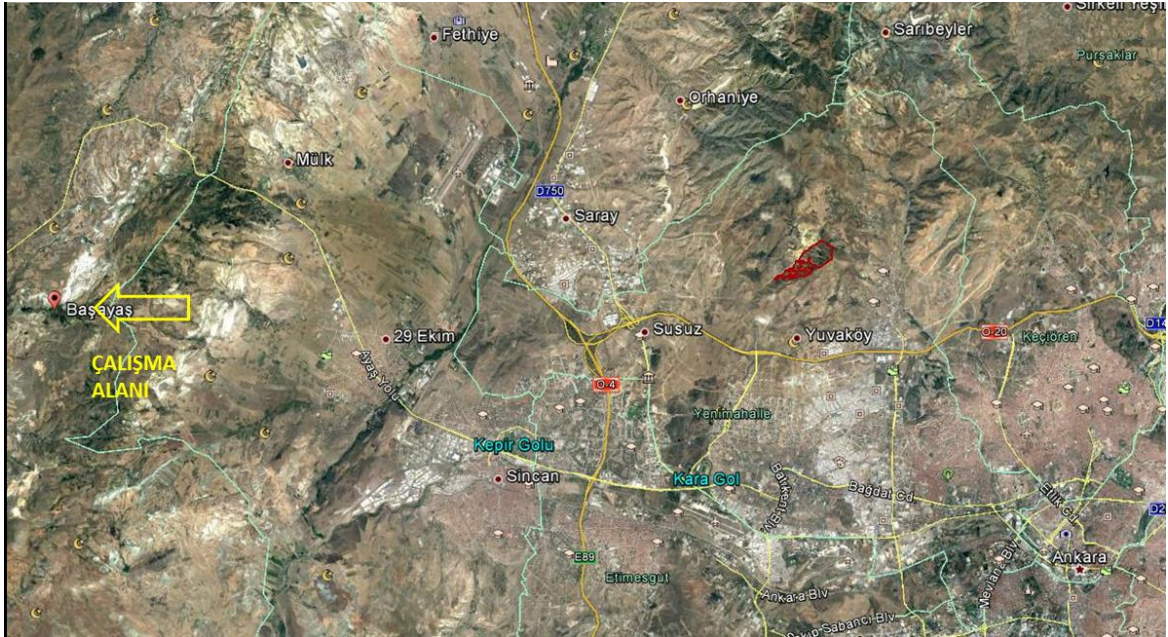
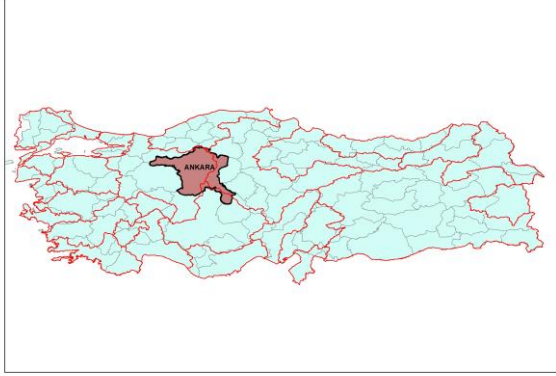
**Ankara – 2021**

## 1.PROJE GENEL TANITIMI

Yarı kurak iklim bölgesinde, farklı sulama seviyelerinde, iki biyogübre ve mikorizanın bazı gelir getirici tür fidanlarının gelişimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu projenin yapılmasına karar verilmiştir.

Proje sahası, Ankara İli, Ayaş İlçesi, Başayaş köyünde, hazine arazisi üzerinde Beypazarı Orman İşletme Müdürlüğü, Güdül Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde 3,6 hektarlık alandır.

Projede materyal olarak; uygun orjinli ceviz, badem ve kurt üzümü (goji berry) türlerinin her birinden 108 adet olmak üzere toplam 324 adet fidan ve bu fidanlara uygulanacak biyo gübreler ve mikoriza ile farklı sulama miktarlarının fidanların gelişimine olan etkileri belirlenecektir. Proje 2017-2021 yılları arasında kapsamaktadır.



## 2.PROJENİN ÖZET TANITIMI

Son yıllarda büyük alanlarda yapılan faaliyetler neticesinde ağaçlandırma, erozyon kontrolü, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu, mera ıslahı çalışmaları için artık marjinal alanlarda çalışma zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

İklim değişikliğinin etkisi ile yağış rejimi değişmiş bu değişiklikler çalışmaları olumsuz etkilemiştir. Bu nedenlerden dolayı çalışmalarda yeni teknikler geliştirmeye yönelik Ar-ge kapsamlı projeler yapılması ihtiyacı doğmuştur.

Kurak ve yarı kurak sahalarda yapılan çalışmaların uzun vadede başarısını artırmak gayeli bu Ar-Ge çalışması sonuçları değerlendirilerek uygulama bu gibi menfi şartlara sahip sahalarda ülke geneline yaygınlaştırılacaktır.

Bu projenin sonucunda aşağıda belirtilen çıktıları elde edilmesi hedeflenmektedir.

1. Farklı sulama seviyelerinde biyo gübre uygulamalarının fidan gelişmesine etkisi ve bu etkinin türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
2. Biyogübre uygulamasının fidanların su tüketimine etkisinin olup olmadığı ve bu etkinin türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
3. Fidanların gelişmesine ve su tüketimine etkisi bakımından biyo gübreler ve mikoriza arasında farklılıkların olup olmadığı ve bu farklılıkların türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
4. Sulama, biyo gübre, mikoriza işlemlerinin fidanların gelişmesi üzerine olası etkilerinin beslenmeleri üzerine etkileri yönüyle olup olmadıkları belirlenecektir.

### 3.LİTERATÜR ÖZETİ

Tohum, bitki yüzeyi veya toprağa uygulandığında atmosferik azotu fiskeden, organik ve inorganik kaynaklardan mineral elementlerin alınabilirliğini artırarak veya sekonder metabolit üretimiyle bitkisel gelişmeyi teşvik eden; rizosferde kolonize olabilen veya bitki dokularına girebilen, canlı mikroorganizmalardan meydana gelen materyale biyolojik gübre (BG) adı verilir.

Biyolojik azot fiksasyonu (BNF) sürdürülebilir tarımın gelişmesi için alternatif gübre kaynağı olarak dikkate alınmakta, değişen insan gereksinimlerinin karşılanması, çevre kalitesinin artırılması, doğal kaynakların korunması ve toprak erozyonunun azaltılmasını sağlamaktadır.

Son yıllarda bitkisel gelişmeyi teşvik edici ve artırıcı Rhizobium, Azotobacter, Bacillus, Azospirillum Pseudomonas, Enterobacter, Klebsiella ve Staphylococcus gibi bakterilerin, bazı Aspergillus ve Penicillium funguslarının biyolojik gübre olarak kullanımı üzerine yoğun araştırmalar yapılmakta ve olumlu sonuçlar alınmaktadır (Kaiser, 1995; Srinivasan vd., 1996; Bashan ve Holguin, 1997; Sudhakar vd., 2000; Çakmakçı, 2002).

Mikroorganizmaların biyolojik gübre (BG) olarak kullanımının birçok faydaları vardır. BG daha ucuz, bitkilere toksik etki göstermez, yeraltı sularını kirletmez, toprak asitliğini artırmaz. Bu gübreler biyolojik azot fiksasyonu (BNF) etkisiyle birlikte, gelişimi teşvik edici ve hormonal maddeler de üreterek bitki gelişmesini artırmakta, hastalıkların kontrolünde kullanılmakta ve toprak bitki besin elementlerinin alımını ve ekonomik kullanımını sağlamaktadır.

Gübre üretiminde önemli miktarda fosil enerji kullanılmakta, oysa çevre dostu BG enerji gerçekte bedavadır. Serbest yaşayan ve fotosentetik olmayan bakteriler enerji kaynağı olarak toprak organik maddesine bağımlı iken fotosentetik mikroorganizmalar gıdalarını fotosentez ürünlerinden karşılamaktadır (Hubbel ve Kidder, 1998).

Biyolojik azot fiksasyonu (BNF) miktarı nem, oksijen ve organik kaynaklara bağımlı olarak değişmektedir. Topraklarda bakteri, mantar, aktinomiset, protozoa ve alg olmak üzere yaygın birçok mikroorganizma grubu bulunmaktadır. Serbest yaşayan, bitkisel gelişimi teşvik eden, biyolojik savaş ajanı veya BG olarak kullanılan mikroorganizmalara bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR) adı verilmektedir. Bu bakteriler daha çok Acetobacter, Acinetobacter, Achromobacter, Aereobacter, Agrobacterium, Alcaligenes, Artrobacter, Azospirillum, Azotobacter, Bacillus, Burkholderia, Clostridium, Enterobacter, Erwinia, Flavobacterium, Klebsiella, Micrococcus, Pseudomonas, Rhizobium, Serratia ve Xanthomonas cinslerine aittir.

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada bitkisel üretimde biyogübrelerin kullanımı yeterli düzeyde olmamakla birlikte yaygınlaşmaya başlamıştır. Bitkisel üretimde kullanılan biyo gübreler bitkisel hormon üretici, azot fikseri ve fosfat çözücü bitki gelişimini teşvik edici farklı bakterileri veya diğer mikroorganizmaları içermektedirler.

Bu gübreler bitkilere uygulandığında başta kök ve gövde arke gelişimini teşvik edici bitkisel hormonları salgılayıp kök gelişimini artırarak bitkilerin toprak suyu ve besin elementlerinden daha fazla yararlanmasını artırarak, havanın serbest azotunu fikse edip bitkilere elverişli hale getirerek veya toprakta var olan ama bitkilerin kullanamayacağı formdaki fosforu ve diğer besin elementlerini çözüp bitkilerin bunlardan daha fazla yararlanmasını sağlayarak ve gelişme ortamında bitkiler için zararlı pataojen

mikroorganizmaların popülasyonlarının ve aktivitelerin azalmasını sağlayarak bitki gelişmesi üzerine olumlu etki yapmaktadırlar.

Nitekim Çakmakçı ve ark., (2007) bitkisel hormon üretici, azot fikseri ve fosfat çözücü bitki gelişimini teşvik edici on sekiz bakteri izolatının tarla ve laboratuvar koşullarında arpa (*Hordeum vulgare* L.), buğday (*Triticum aestivum* L.) ve ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) kök sistemi üzerine etkisini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır.

Bu çalışma sonucunda araştırmacılar, bakteriyel hormon üretiminin (özellikle İAA) başlangıç döneminde bitki kök sisteminin gelişmesinde önemli rol oynadığını, bitki çeşidine bağlı olmakla birlikte, PGPR (bitki gelişimini teşvik edici rizobakteri) kök ağırlığı ve lateral ve adventif kök sayısını artırdığını ve kılcal kök oluşumunu teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Nitekim birçok araştırma sonucuna göre bitkilere topraktan ve yapraktan humik + fulvik asit uygulamasının bitkilerin besin elementi alımını olumlu yönde etkileyerek gelişme, verim ve kalitesini artırdığı ortaya konmuştur. Escobar ve ark (1996) zeytine yapraktan uyguladıkları leonarditten ekstrakte edilen humik asitin kontrole (yapraktan humik asit uygulanmayan) göre sürgün gelişimini ve yapraklarda K, B, Mg, Ca ve Fe konsantrasyonunu önemli düzeyde artırdığını, bununla birlikte yapraklardaki N ve K konsantrasyonlarının sınır değerlerinin altında olduğunu belirlemişlerdir.

Aynı araştırmacılar zeytine sulama suyu ile ihtiyaç duyduğu besin elementlerin verilmesiyle yapraktan humik asit uygulamasının sürgün gelişimi ve yaprakların besin elementleri üzerine olan etkisinin önemsiz düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Gezgin ve ark(2010) Muğla Yatağan ve Milas'da zeytin ağaçlarına humik ve fulvik asit kaynağı olan TKİ-Hümas'ın artan miktarlarda uygulanması ile ağaçların yıllık sürgün uzunluğu %13 ile %105 arasında değişen oranlarda artışlar olduğunu ve bu artışların TKİ-Hümas'ın bitkilerin bazı besin elementleri alımı üzerene yaptığı olumlu etkilere bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Humik ve Fulvik asit uygulamasının tohumlardaki enzim aktivitelerini artırmak suretiyle çimlenmeyi teşvik ettiği, çimlenme oranını, kök ve sürgün büyümesini artırdığı bildirilmiştir (Pagel, 1960; Dixit and Kishore, 1967; Schnitzer and Poapst 1967; Ali-Zade ve Gadzhieva, 1977; Rauthan and Schnitzer, 1981).

Bostan (2003) yeni aşılanmış ceviz fidanlarına 1.5 ml/fidan K-Humat uygulamıştır. Bu uygulamadan 6 ay sonra uygulama yapılmayanlara göre ceviz fidanlarının boyunda 2.2 kat ve çap'ında ise %60 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Kolsarıcı ve ark., (2005), Farklı humik asit (HA) dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek kök ve fide uzunlukları ve ağırlıklarının 60 g HA/100 kg tohum uygulamasıyla elde edildiğini bulmuşlardır.

Son yıllarda ülkemizde de tarımda biyogübrelerin kullanımının bitki gelişimine artırıcı etkisinin belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Kayısı ve kiraz ağaçlarında (Esitken ve ark. 2003), ahudududa (Orhan ve ark. 2006), elma ağaçlarında (Pırlak ve ark. 2007; Karlıdağ ve ark. 2007), domateste (Turan ve ark. 2006), çilekte (Güneş ve ark. 2010) yapılan çalışmalarda biyogübrelerin verim ve verim parametreleri üzerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerde hızlı kök oluşumu, lateral ve kılcal köklerin gelişimi, kök çevresinden su ve besin alımını ve kök canlılığını da artırarak hem gelişme döneminin başında hemde gelişme dönemi boyunca çok önemli bir avantaj olmaktadır. Bitki tarafından besin alımı, bitki gereksinimi, birim kök uzunluğunun besin alım etkinliği, kök dağılımı ve kök sisteminin yapısına bağlı olmaktadır (Wang ve Smith, 2004). Farklı bitkilerle yapılan araştırmalarda ekim veya dikim esnasında PGPR (bitki gelişimini teşvik edici rizobakteri) aşılamaalarının kök ağırlığı (Çakmakçı ve ark., 2001; Walley ve Germida, 1997), kök yüzey alanı (Bashan ve ark.,

2004) ve kök gelişmesi ile besin alım etkinliğini artırdığı (Çakmakçı ve ark., 2006; Dobbelaere ve ark., 2002) belirlenmiştir. Bakterilerce üretilen İAA (indol asetik asit) düzeyinin kök artışını ve mineral alımını teşvik ettiği (Lambrecht ve ark., 2000) belirlenmiş ve bakteriyel İAA üretimi ile kök gelişmesinin teşvik edilmesi biyolojik gübre araştırmalarında farklı bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır.

Lateral kök gelişiminin rizosferdeki auksin veya etilen miktarıyla ilgili olduğu (Larcher ve ark., 2003) ve nitratça zengin toprakta lateral kök sayı ve uzunluğunun arttığı (Forde ve Lorenzo, 2001); lateral kök başlangıç ve gelişmesinin (Çakmakçı ve ark., 2006; Mantelin ve ark., 2006) ve besin alım etkinliğinin (Canbolat ve ark., 2006) PGPR tarafından etkilendiği şeklinde dikkat çekici açıklamalar bulunmakla birlikte; PGPR kök gelişimine etki mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır (Mantelin ve ark., 2006).

Biyolojik Fiksasyonla Sağlanan Azot Miktarı ve Oranı Global karasal N<sub>2</sub> fiksasyonu yılda 100-290 milyon ton arasında değişmekte (Cleveland vd., 1999), bunun 40- 48 milyon tonu tarla bitkileri tarafından tespit edilmektedir (Galloway vd., 1995; Jenkinson, 2001). Yılda yaklaşık olarak 83 milyon ton azot ise endüstriyel gübre olarak fiksedilmektedir (Jenkinson, 2001). BNF yenilenebilir bir kaynak olarak bitki üretimi için azotun sürdürülebilir bir kaynağı durumundadır (Bohlool vd., 1992).

Gübre azotu üretiminde önemli miktarda fosil enerji kullanılmasına karşın, BNF'nin gerektirdiği enerji fotosentez yoluyla sağlanmakta ve maliyeti bulunmamaktadır. Bu nedenle BNF çevre dostu yaklaşımlardan biri durumundadır. Genel olarak yılda serbest yaşayan bakteriler hektara 15-200 kg, asosyatif bakteriler 10-80 kg, siyanobakteriler 7-80 kg, Azolla/Anabaena birlikleri 45-450 kg, Frankia 2-362 kg ve Rhizobium-baklagil oraklığı ise 24-584 kg nitrojen katkısı sağlamaktadır (Döbereiner vd., 1993, Shantharam ve Mattoo, 1997, Rao vd., 1998; Jensen ve Nielsen, 2003). Çeltik üretiminde kullanılan fikse azotun büyük bir kısmının serbest yaşayan organizmalarca sağlandığı (Watanabe ve Liu, 1992) ve alglerin serbest fiksasyon yoluyla hektara yılda 70 kg' dan fazla azot fiksettiği (Norman vd., 1995) hesaplanmıştır. Serbest yaşayan diazotropların şeker kamışında, enerji kaynağı olarak sükrozu kullanarak, nitrojen fiksettiği ortaya konulmuş; Brezilya'da azotun % 60'ını BNF'den alan şeker kamışı varyeteleri tanımlanmış, bu varyetelerin yılda hektara 200 kg düzeyine varan azotu BNF' den sağladığı belirlenmiştir (Döbereiner vd., 1993 a; Urquiaga vd., 1992).

Mikoriza bitki köklerinin belirli mantar türleri ile arasındaki karşılıklı yaşam şeklidir. Bu işbirliğinde mikoriza bitkiden C, bitki ise mikoriza vasıtasıyla besin maddesi ve su sağlamaktadır. Yani topraktaki bitki besin maddeleri sadece bitki kökleri tarafından değil, mikorizalar tarafından da alınmakta ve bitkiye ulaştırılmaktadır. Sera çalışmaları, mikorizaların P alımını 3-4 kat arttırdığını ortaya koymuştur. Bir fungus türü olan mikoriza bitki kökünün içine saldırdığı hifleri ile ortamın bir parçası haline gelmekte ve bu hifler bitkiye P, bitkiden ise dışarıya C vermektedirler. Mikorizalar birçok bitkinin kökünde infekte halde ve en yaygın simbiyotik yaşamı sürdürürler. Bitki kök oluşumu ve toprakların verimliliği bunların aktivitesine önemli derecede etki eder. Yararları şöyle özetlenebilir: v Bitkilerin kökleri aracılığı ile almakta zorlandıkları P, mikorizalar sayesinde kökten içeriye aktarılmaktadır. v Trikalsiyum fosfat şeklinde çökelmiş ve yarayışsız formda olan P mikorizalar tarafından önemli düzeylerde yararlı hale getirilmektedir. v Oluşturduğu hifler yardımıyla toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmektedirler. v Kıt su koşullarında bitkinin su kullanımına önemli katkıda bulunmaktadır.

Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışına çözüm olarak, birim alandan yoğun girdi kullanımıyla yüksek verim alma ve yeni alanların tarıma açılmasına yönelik politikalar hedef olarak belirlenmiştir. Ancak yüksek verim almak adına yapılan yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı/gübre kullanımı toprağın fiziksel yapısının

bozulması, toprak canlılığının yitilmesi, besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir.

Doğada yoğun kimyasal ilaç ve gübre kullanımı ile oluşan olumsuzlukları düzeltmek ve önlemek için yapılan araştırmalar sonucunda, biyolojik gübre ve biyolojik savaş elemanı olarak kullanılabilecek mikroorganizmaların önem kazandığı görülmektedir. Bitki kök bölgesi kök salgılarının yoğun olarak bulunduğu ve mikroorganizma popülasyonunun yüksek olduğu bir bölgedir. Rizosferde çok sayıda makroskopik canlılar ve bakteri, fungus, protoza, alg gibi mikroskopik canlılar bir arada yaşamaktadır.

Bu canlıların içinde bakteriler en yaygın olarak bulunan türdür. Bu bölgede bulunan ve bitki gelişimi üzerinde yararlı etki gösteren bazı kök bakterileri bitki gelişimini arttıran kök bakterileri (Plant Growth Promoting Rhizobacteria –PGPR-) olarak adlandırılmakta ve biyolojik gübre ve/veya biyolojik savaş elemanı olarak kullanılmaktadır. Genel olarak rizosferde bulunan kök bakterilerinin %2-5'inin PGPR olduğu ve bunlarının çeşitliliği üzerinde bitki türü, toprak yapısı ve topraktaki alınabilir besin maddesi miktarının etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıntılı bir tanımlama yapacak olursak, PGPR'ler toprakta doğal olarak bulunan, bitki köklerinde kolonize olan, bitki gelişimini uyarıcı, hastalık ve zararlılara karşı biyokontrol aktivitesi gösteren kök bakterileridir.

Genel olarak PGPR'ler *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aereobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Azospirillum*, *Serratia*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* ve *Xanthomonas* gibi genislarda yer almaktadır. Çalışmalar ise özellikle *Pseudomonas* ve *Bacillus* genislarında yoğunlaşmakla birlikte ticari preparatların *Bacillus* genislusunda daha fazla olduğu bildirilmektedir.

PGPR'lerin bitkilerdeki etki mekanizmaları doğrudan ve dolaylı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. PGPR'ler bitki gelişimini doğrudan ;

- (1) havadaki serbest azotun bağlanması,
- (2) farklı bitki hormonlarının sentezi,
- (3) minerallerin çözülmesi ve

(4) bitkilerde hormon seviyelerini ayarlayan enzimlerin sentezi gibi bakteri tarafından üretilen veya çevreden besin maddelerinin alınmasını kolaylaştıran bir bileşiği bitkiye sağlayarak gerçekleştirmektedirler.

Dolaylı mekanizmaları ise;

(1) patojen için yararlı olan demirin üretilen sideroforlar yardımıyla sınırlandırılması,

(2) antibiyotiklerin üretimi,

(3) bitkide sistemik dayanıklılığın uyarılması,

(4) fungal hücre duvarlarının üretilen litik enzimler ile parçalanması, antifungal metabolitlerin üretimi

(5) besin ve yer için rekabet ederek patojenleri önlemek şeklindedir.

PGPR'lerin fungal, bakteriyel, viral patojenlere, kök ur nematodlarına ve ayrıca bazı böceklerle karşı biyolojik savaş elemanı olarak kullanıldığı ve hastalıkları azaltmada etkili oldukları pek çok çalışmada kanıtlanmıştır. PGPR'ler hastalıkları ürettikleri sideroforlar, antibiyotikler, litik enzimler ve antifungal metabolitler ile önlerler. Ayrıca besin ve yer için

rekabet ve bitkide sistemik dayanıklılığın uyarılması hastalıkların ve zararlıların baskılanmasında önemli diğer mekanizmalarındandır.

Biyolojik Gübreleme Toprağın doğal yapısı içerisinde canlı organizmalar önemli bir yere sahiptir.. Toprak verimliliği açısından büyük öneme sahip olan toprak organizmalarının dünyası, yani edafon, toprak florası ve toprak faunasından oluşmaktadır. Toprak florası yani bitkisel canlılar etkinlik yönünden birinci sırada yer almaktadır. Bu grup içerisinde; bakteriler, mantarlar, aktinomisetler ve algler yer almaktadır. Toprak faunası, yani toprak hayvanları içerisinde; protozoalar, nematodlar, toprak solucanları ve diğer hayvanlar yer almaktadır.

Toprakların üretkenliği açısından bunların her birinin farklı yararları bulunmaktadır. Örneğin bakteriler toprakların verimliliği açısından büyük öneme sahip olan azot döngüsünde önemli bir yere sahiptir. Gerek simbiyoz oluşturan gerekse bağımsız yaşayan bakteriler atmosfer azotunu bitkiye yararışlı hale dönüştürmektedirler. Bunun yanı sıra topraklara herhangi bir yol ile karışan organik maddelerin parçalanmasında büyük öneme sahiptirler. Aktinomisetler ayrışmada ve huminifikasyonda rol alırlar. Frankia cinsi aktinomisetler odunsu bitkiler ile simbiyoz oluşturarak havanın serbest azotunu bağlarlar. Funguslar özellikle mikoriza fungusları toprak verimliliği açısından farklı bir yere sahiptirler. Algler ve bazı türleri atmosfer azotunu fikse etmektedirler.

Başta bakteriler olmak üzere, mantar, aktinomiset, alg gibi mikroorganizmalar biyolojik gübre olarak değerlendirilerek tarımsal üretimde çevresel risk azaltılmaktadır.

Biyogübre kullanımında karşılaşılan iki büyük güçlükten burada söz etmek yararlı olacaktır. Bunlardan birincisi, bu gübrelerin uygun koşullarda saklanamaması durumunda mikroorganizmanın canlılığını kaybetmesi ve gübrenin işlevini yerine getirememesidir. İkincisi ise, toprak koşullarının uygulanan biyolojik gübredeki canlılar için elverişli olmaması halinde gübrenin etkisinin istenilen düzeye ulaşmamasıdır. Bu nedenle, biyogübre uygulamalarında toprakların nem, organik madde, pH gibi mikroorganizma yaşamını etkileyen özelliklerinin kontrol edilmesi gerekir. Böylece doğal ekosistemin oluşması toprakta sağlanmış olur ve yapılan uygulama yıllarca etkisini sürdürür. Başka bir deyim ile mikroorganizmalar bitkilerin beslenmesinde etkinliklerini kendiliklerinden geliştirirler. Etkin mikroorganizma (EM-Effective Microorganisms) kavramı Japon bilim adamı Teruo Higa tarafından geliştirilmiştir (Higa, 1991). Etkin mikroorganizmalar doğada var olan faydalı mikroorganizmalardan oluşturulan karışımdır. Bu karışım inokulant olarak topraklara uygulanarak toprakların mikrobiyal yoğunluğunu artırmak için kullanılmaktadır. Bu sayede toprak kalitesi, toprak sağlığı düzeltilmekte, bitki büyümesi, verimi ve kalitesi artmaktadır (Higa ve Paar, 1994).

Etkin mikroorganizmalar seçilmiş mikroorganizma türlerinden oluşturulmaktadır. Bu mikroorganizmalar birbirleri ile uyum içerisinde yaşayabilen, birbirleri üzerinde antagonistik etkiye neden olmayan canlılar olup sıvı kültür içerisinde hazırlanırlar. Bunlar, laktik asit bakterileri, foto sentetik bakteriler, mayalar, aktinomisetler gibi organizmalardan oluşturulmakta ve uygun bir organik taşıyıcıya aktarılarak biyolojik gübre haline getirilmektedirler. Etkin mikroorganizmalar daha çok, pestisitlerin biyokontrolü, ürün artıklarının geri dönüşümü, koruyucu çiftçilik uygulamaları, organik ıslah uygulamaları, ürün rotasyonu gibi tarımsal uygulamalarda yarar sağlayarak verim artışını desteklemektedirler. Biyolojik gübre olarak değerlendirilen bir diğer grup mikroorganizma ise PGPR olarak tanımlananlardır. PGPR tanımı "Plant Growth Promoting Rhizobacteria"nın kısaltılmışı olup Türkçesi "Bitki Gelişmesini Teşvik Eden Bakteriler" olarak tanımlanabilir. PGPR'lar çok



geniş toprak bakterilerinden oluşmakta olup, o alanda yetişen bitkiler ile birlikte bulunurlar ve bitki gelişimini desteklerler. Bu tür bakterilerin biyolojik gübre olarak kullanımı ile, bitkilerin besin elementi alımı arttığı 264 gibi toprağın mikroorganizma yarayışlılığı da artmaktadır.

Ayrıca bitkilerin patojenik mikroorganizmaları kontrol altına almasına yardımcı olmaktadırlar. Bitki gelişiminin uyarılmasının mekanizması, atmosfer azotunun tespitini, siderofor üretimini, auxin, sitokinin, giberellin gibi fitohormonların üretimini, fosfor gibi minerallerin çözünürlüğünü ve enzimlerin sentezini içerir. Biyostimülatör adı verilen bu bileşikler bitki gelişiminin düzenlenmesinde ve etkinleştirilmesinde önemli roller oynamaktadırlar (Çakmakçı, 2005).

Örneğin, mikroorganizmalar tarafından salgılanan maddeler içerisinde yer alan sideroforlar, avenik ve mugineik asit gibi protein oluşturmeyen amino asitlerden oluşmakta ve özellikle bitki tarafından alımı güç olan demir gibi mikro elementler ile kilyet oluşturarak alınımları kolaylaştırmaktadır. Siderofor gibi etkin maddeleri kimi bitkiler de kökleri ile salgılayabilmekte ve bu tür bitkiler “Demir Etkin Bitkiler” olarak tanımlanmaktadır. PGPR bakterileri içerisinde özellikle fosfat çözücü bakteriler (PSB veya PSM) önemli bir yere sahiptir. Uygulanan fosforlu gübrelerin yaklaşık % 75-90’ı Fe, Al ve Ca bileşikleri şeklinde topraklarda fiksasyonu uğramaktadır (Gyaneshwar ve ark. 2002). İşte böyle topraklarda yetiştiricilik esnasında bitki tohumlarının P çözücü bakterilerle aşılması ile toprakta fiksasyona uğramış fosforun veya uygulanan gübre fosforunun alınabilirliğini artırarak bitki gelişmesi teşvik edilebilir (Jones ve Darrah, 1994).

Bazı bakteriler, organik asit salgılayarak (Kucey ve ark. 1989) veya farklı mekanizmalarla (Nautiyal ve ark. 2000) inorganik P çözünürlüğünü artırarak alınabilir forma dönüştürmekte ve bu sayede bitki gelişmesini stimüle etmektedirler (Kumar ve Narula 1999). Fosfor çözünürlüğünü artırma konusunda biyolojik gübreler içerisinde mikoriza (Mycorrhizae) önemli bir yer tutmaktadır. Bitki kökleri ile belirli fungusların ortaklaşa yaşamları sonucu oluşturdukları yapıya mikoriza denilmektedir.

Bu yaşam şekli, mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki en yaygın simbiyotik yaşam şekillerinden biridir. Bu simbiyotik ilişkide, bitki fungusla karbonhidrat ve bazı besin maddelerini vermekte, fungus ise bitkinin başta fosfor olmak üzere besin elementleri ve su alınımlarını artırmaktadır (Demir, 1998). Mikorizal funguslar, ektotrofik mikorizalar (ektomikoriza) ve endotrofik mikorizalar (endomikoriza) olmak üzere ikiye ayrılır. Ektotrofik mikorizal funguslar, kökün korteks tabakası içerisine misellerinin bir kısmını sokarlar ve kökü kılıf gibi çevirirler. Burada hücre korteks içerisine fazlaca girme yerine, bir ağ şeklinde (Hartig ağı) korteks hücrelerini kuşatırlar. Ektotrof mikorizal funguslar, gymnosperm ve odunsu angiosperm gibi ağaçsı türleri enfekte ederler. Endotrof mikorizalar, ektotrofik mikorizalardan farklı olarak, kökün etrafında tam bir kılıf oluşturmazlar. Bunun yerine kökün içerisine doğru ve kökten toprağa doğru uzanırlar. Epidermis ve kök tüyünden köke giren hücreler, sadece korteks hücrelerinin arasındaki alanlarda değil, korteks hücrelerine de girerek ilerlerler. Endotrofik mikorizaların en yaygın tipi arbusküler mikorizalardır. Bu isim, hücreler içerisinde arbuskül (cüce ağaç) olarak adlandırılan dallanmış yapıların oluşmasından kaynaklanır. Arbusküllerin, konukçu bitki ile fungus arasındaki besin transfer yerleri oldukları sanılmaktadır. Ayrıca kökün birkaç cm dışına miseller uzanabilir ve spor taşıyan yapılar oluşabilir. Arbusküler mikorizalar, fosfor alınımları ile çinko ve bakır gibi iz elementlerinin alınımlarını kolaylaştırırlar. Bu mikroorganizmayı içeren biyogübre AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungus) olarak adlandırılmakta olup, içeriğindeki funguslar besin elementi alınımlarını arttırmak yoluyla rizosferdeki fizyolojik ve mikrobiyal değişimlerle bitkinin morfolojik yapısını kuvvetlendirmekte ve bitki dokularındaki kimyasal bileşikler değiştirilerek, fungal kök hastalıklarını ve nematodları baskı altında tutmaktadır. Ayrıca mikorizaların etkin kök genişliğini arttırdığı da bilinmektedir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada da Tüfenkçi ve ark. (2006), nohutta mikoriza uygulamasının P alınımına etkisini araştırmışlar ve inokulasyonun yapıldığı örneklerden elde edilen değerlerin kontrol parsellerine göre %10.3'lük bir artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Biyolojik gübrelemede kullanılan bir diğer grup mikroorganizma "Fotosentez Bakterisi" veya "Fotosentetik Bakteri" olarak tanımlananlardır. Bu tür bakteriler, bağımsız yaşayan kendi beslek bakteriler olup, güneş ışınlarını ve toprak ısısını enerji kaynağı olarak kullanıp bitki kök salgılarından, toprak organik maddesinden ve toprakta oluşan hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gibi gazlardan amino asitler ve nükleik asitler üretebilirler. Böylece, bitkilere fotosentez ürünü hazır organik bileşikler sunularak bitki tarafından yapılan özümlemeyi desteklemek yoluyla gelişim hızlandırılır.

Güneş enerjisi bakteriler tarafından kullanılarak bitkinin yararlanması organik bileşikler halinde sunulduğundan, bu bakterilere fotosentez bakterisi adı verilmiştir. Fotosentez bakterilerinin toprak verimliliğine bir diğer olumlu etkisi de, ürettikleri organik bileşiklerin diğer yararlı mikroorganizmalar için gelişme ortamı işlevi görmesi ve bunların sayılarının artmasını sağlamasıdır.

265 Biyolojik gübre tanımlamasına girmese de konu ile ilişkisi açısından son dönemde agroekolojistlerin sıkça gündeme getirdikleri ve kullanımı gittikçe yaygınlaşmakta olan "**Solucan Gübresi**" nden burada bahsetmek yararlı olacaktır. Topraklardaki hayvansal organizmalar arasında önemli bir yer tutan solucanların beslenmek için vücutlarından geçirdikleri toprağın kapsağı olduğu mineralleri çözerek dışarı atması ve bu atıkların bitki besin değerinin yüksek olması araştırmacıların her zaman dikkatini çeken bir konudur. Ekolojik tarımda kaydedilen gelişmeye paralel olarak, solucanların bu özelliklerinin değerlendirilmesi sonucunda "Biohumus" veya "Vermikompost" adı ile de anılan solucan gübresi üretimi ve kullanımı hız kazanmış bulunmaktadır. Solucanların hızlı üremelerinden yararlanılarak kurulan solucan çiftliklerinde, daha çok Kaliforniya Solucanı, Humbricus rubellis ve Eisenia foetida, Dendrobena veneta türlerindeki solucanlar yetiştirilmektedir. Bu solucan türlerinin organik gübreler ve bitkisel materyal ( ağaç kabukları, yaprak, saman, sebze ve meyve artıkları ) ile beslenmeleri ve bu organik materyali vücutlarından geçirmeleri ile ürettikleri yüksek değerlikli gübre, organik bir kompostlaşma sonucu ortaya çıktığından Biohumus veya Vermikompost olarak adlandırılmaktadır. Bu gübrenin yüksek değerlikli olmasının nedeni, bitki besin elementlerini çözülmüş ve bitkiler için hemen yararlanılabilir formda içermesi yanında, bitki gelişimi için önem taşıyan pek çok organik bileşiğı ve bakteri, fungus gibi yararlı mikroorganizmaları içermesidir.

Solucanların sindirim sisteminden geçen organik atıklardaki mikro besin elementleri doğal bir şekilde kilyetlenerek dışarı atıldığından ve koloidal formda olduklarından toprakta kayba uğramadan bitkiler tarafından kolay bir şekilde alınabilmektedir. Bu gübre ayrıca amino asit, enzim, humik asit, fulvik asit gibi bitki gelişimini hızlandıran organik bileşikleri kapsadığından bitkilere uygulandığında fitohormon aktivitesini yükseltmekte ve hastalıklara karşı direnci artırmaktadır. Biohumus simbiotik azot bağlaması yapan Rhizobium bakterilerini ve asimbiotik azot bağlayan bakterileri de içerir. Bu nedenle topraklara uygulandığında azot kazancını artırmaktadır. Tüm bu özellikleri ile solucan gübresi biyolojik gübre materyali olarak değerlendirilmekte, üretilmekte ve pazarlanmaktadır.

Tarımda PGPR Uygulamalarının Pratik Sonuçları İlk olarak 1893 yılında heterotropik aneorobik Clostridium pasteurianum ve daha sonra 1901 yılında aerobik nitrojen fikseri Azotobacter spp. (Tchan, 1993), yakın zamanlarda ise Azoarcus, Gluconacetobacter diazotrophicus ve Herbaspirillum spp türleri izole edilmiştir (Döbereiner vd., 1993a). Baklagil olmayan bitkilerde BNF'nin önemi ilk olarak Döbereiner ve arkadaşları tarafından 1970

yıllarında yarı katı azotsuz ortamın keşfedilmesinin açıklanmasıyla başlanmış ve şeker kamışında birçok endofitik bakteri izole edilmiştir (Oliveira vd., 2002). Temiz ve organik tarımın esaslarından biri organik ve biyolojik gübrelere rizosferin takviye edilmesidir. Biyolojik gübreleme sonuçları her bir BG bileşiminde bulunan mikroorganizmaların etkinliği ve tiplerine bağlı olarak değişmektedir. BG organik formdaki besin maddelerinin mineralizasyonu, besin alımının teşviki ve BNF ile çeltik ve buğday gibi tahıllarda önemli üretim artışına neden olmaktadır. *Artrobacter*, *Azoarcus*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Serratia* ve *Rhizobia* familyalarına dahil türler önemli kültür bitkilerinde gelişme ve verimi artırmaktadır (Burdman vd., 2000). Özellikle *Azotobacter* ve *Azospirillum* türlerinin önemli üretim artışlarına neden olduğu belirlenmiştir. İnokulant özelliklerine ve kullanılan tahıl türüne bağlı olarak serbest azot fikserlerinin % 20-50 oranında verim artışı sağladığı ifade edilmiştir (Jagnow, 1987). Biyolojik gübreleme ile kontrole göre buğdayda % 259, mısırda %112, arpada %234, balkabağında % 112 ve domateste % 119 kuru madde artışı elde edilmiştir (Saber, 2001). BG ile pirinç, buğday, ayçiçeği, gibi bitkilerde ümit verici sonuçlar alınabilmektedir. BG ve mineral gübrelere birlikte kullanılması ile ayçiçeğinde bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, yağ ve mineral içeriği artmış, organik gübrenin kimyasal gübrelere etkinliğini artırdığı görülmüştür (Keshta ve El-Khouly, 2000). *Comamonas acidovorans*, *Agrobacterium* sp., *Alcaligenes piechaudii* inokulasyonu marulda kök uzamasını sırası ile % 15, 30 ve 44 oranında artırmıştır (Barazani ve Friedman, 1999). Bir çok toprakta yaygın olarak bulunan nitrojen fikseri *Azospirillum* bakterilerinin tarla denemelerinde verimi % 5-30 oranında artırdığı ifade edilmiştir (Bashan ve Holguin, 1997). *Azospirillum* aşılmasının buğdayda dane verimini %23-63 arasında değişen oranlarda artırdığı belirlenmiştir (Caballero-Mellado vd., 1992). Farklı pirinç varyetesi fidelerine fototrofik *R. capsulatus* aşılması ile, gövde ağırlığı %52-75, toprak üstü aksamı kuru ağırlığı % 47-100, toprak üstü aksamı N konsantrasyonu %45-78 ve kök N içeriği %50-62 oranında artmış, kök uzunluğu ise %9-37 oranında azalmıştır (Elbadry ve Elbanna, 1999). Son yıllarda PGPR şeker pancarı, şeker kamışı, Çeltik, mısır ve buğday gibi bitkilerde kullanılmaya başlanmıştır (Döbereiner, 1997; Schilling vd., 1998; Hecht-Buchholz, 1998). *Bacillus* suşları ile yürütülen araştırmalarda, konifer türleri (Bent vd.,2002), çeltik (Khan vd., 2003; Sudha vd., 1999; Tıwari vd., 1989), arpa (Belimov vd., 1995; Çakmakçı vd., 1999, 2001, Şahin vd., 2004), buğday (Caceres vd.,1996; De Freitas, 2000; Öztürk vd., 2003) ve mısır (Pal, 1999) veriminde önemli artışlar belirlenmiştir. *Rhodobacter* türlerinin N<sub>2</sub> fiksettiği (Drepper vd., 2002) ve çeltik fidelerinin azot oranını artırdığı (Elbadry ve Elbanna, 1999) bilinmektedir. *Pseudomonas* inokulasyonu yazlık buğdayda kök kuru ağırlığını (Walley ve Germida 1997), şeker pancarı verimini (Çakmakçı vd., 2001, Şahin vd., 2004) ve ıspanak gelişmesini (Urashima ve Hori 2003) artırmıştır.

Özetleyecek olursak PGPR'ler bitkilerin daha iyi besin almasını sağlayarak, hormonal aktiviteyi devreye sokarak ve bir yandan da köklerde doğal olarak bulunan zararlı mikroflorayı engelleyerek daha iyi gelişme ve daha yüksek verim sağlarlar. Dünyada birçok ülkede ve ülkemizde ticari PGPR preparatları bulunmakta ve kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.

Bu çalışma, yarı kurak iklim bölgesinde farklı sulama seviyelerinde iki biyogübre ve mikoriza uygulamasının bazı meyve fidanlarının gelişimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılacaktır.

## 4.PROJENİN ÖNEMİ VE GEREKÇESİ

### 4.1.Güncel Durum ve Projenin Önemi

Dünya nüfusunun hızla artması, sürekli gelişen ve genişleyen küresel ekonomi sebebiyle, tabii kaynaklar üzerindeki baskılar her geçen gün biraz daha artmaktadır. İnsanların aşırı tüketim hırsı sonucu ormanlar azalmakta, su seviyeleri düşmekte, toprak erozyonla kaybolmakta, sulak alanlar ortadan kalkmakta, meralar bozulmakta, nehirler kurumakta, ortalama ısı yükselmekte, bitki ve hayvan türlerinin nesli azalmaktadır.

Bilhassa gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde doğal kaynaklar hızla tahrip edildiği için, doğal kaynakların başında yer alan ormanların korunması büyük önem arz etmektedir. 20.000'den fazla orman köyü ve yaklaşık 7,5 milyon orman köylüsü olan ülkemizde şüphesiz ormanların korunmasında en etkin yöntemlerden birisi de yerel halkın desteğinin sağlanmasıdır

Ülkemizde milli gelirden en düşük payı alan orman köylüsüne gelir temin etme fırsatları oluşturulması gibi gayelerle, Başta Orman ve Su İşleri Bakanlığı çeşitli eylem planları hazırlanmaktadır.

Son zamanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında; meyvesinden, yaprağından, tohumundan, kabuğundan ve çiçeğinden faydalanılan cinslerin kullanılmasına önem verilmektedir. Bu çalışmalardaki gaye, elde edilecek ürünlerin yöre halkının faydalanmasına sunmak suretiyle ekonomik şartlarının iyileştirilmesidir.

Bu doğrultuda, gerek Orman ve Su İşleri Bakanlığı yapacağı ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve rehabilitasyon çalışmalarında, gerekse özel ağaçlandırma çalışmalarında gelir getirici yapraklı türlerin (ceviz, badem, kurt üzümü vb.) daha fazla kullanılması ve yaygınlaştırılması politika haline gelmiştir.

Kırsal alanda yaşayan nüfusumuzun gelir ve refah seviyelerini yükseltmek, kırsal nüfusun dengeli ve düzenli beslenerek daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine imkan sağlamak ve kırsalda yerel ürünlerin işlenerek markalaşmalarına yardım etmek amacıyla, ülkemiz ağaçlandırma çalışmalarında, meyveli türlere verilen önem her geçen gün artmaktadır.

Yapılacak çalışma ile gelir getirici tür olarak yetiştirilen ceviz, badem ve kurt üzümünün yetiştirilmesinde biyo gübrelerin ve mikorizanın ve farklı sulama miktarlarının büyümeye etkisi ortaya koyulacaktır.

### 4.2.Gerekçe ve çalışmada kullanılan türler

Çevresel faktörler, kimyasal azot gübresi imali ve kullanımına alternatiflerin araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. BNF yaygınlaştıkça ve fonksiyonu artıkça, gübre azotu ihtiyacı ve çevreye olumsuz etkileri azalacaktır. PGPR kimyasalların kullanımına bir alternatif olarak tarım ve bahçe kültürlerinde bitkisel 103 Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı gelişmeyi ve verimi artırıcı önemli bir role sahiptir. Bu mikroorganizmalar ormancılık ve çevre restorasyon çalışmalarında da kullanılmakta ancak bu konudaki araştırmalar yetersizdir.

Uygun çevre ve bitki seçilmesi durumunda PGPR gerçek ve olumlu etkiler göstermektedir. Gelecekte farklı çevre koşulları ve bitkilerde hangi bakteriyel özelliklerin kullanılacağı ve

optimum etkin bakterilerin seçim ve formülasyonu açıklıkla tanımlanmalıdır. Bakteriyel bitki hormonu üretimi ve BNF bitki gelişiminde iki önemli potansiyel süreç olmakla birlikte, bunların bitki gelişiminde temel rol oynadığını söyleyebilmek için hala bazı engeller ve çözülmesi gereken sorunlar bulunmaktadır. Örneğin bakterilerce hormon üretildiği bilinmekle birlikte, bunun rizosferde ne ölçüde meydana geldiği ve bu sürecin nasıl düzenlendiği tam olarak bilinmemektedir.

Serbest yaşayan bakteriler tarafından fiks edilen azot katkısının önündeki asıl engel, bitkiye fiks edilmiş azotun transferinin olmayışı veya yetersiz oluşudur. Gelecekte bakterilerin birlikte uygulamaları, ağaç türlerinde uygulamaların yaygınlaştırılması, bitki yüzeyleri ve bakteri ilişkileri, bakterilerle bitki genotipi arasındaki ilişkiler, çevresel uyumluluk ve etkin türlerin izolasyonu üzerinde kapsamlı araştırmalara gereksinin vardır. Bazı karışık bakteri kombinasyonlarında bitki ve yüksek endofitik diazotrop sayısı arasındaki besin rekabeti bitki gelişimini olumsuz etkilediğinden, gerekli olan bakteri popülasyonu dengesini esas alacak şekilde inokulasyon teknolojisinin geliştirilmesi ve optimize edilmesi gerekmektedir. Tarım alanlarında uygun olmayan koşullar meydana gelebilmekte ve iklim değişimleri PGPR etkinliğini değiştirebilmektedir. Tarla koşullarında büyük varyasyonlar olsa bile, kontrollü ortamlarda etkin bulunan mikroorganizmaların tarla koşullarında taşınması ve adapte edilebilmesi çalışmalarına devam edilmelidir.

Deneme sonucunda deneme deseninde bulunan türlerin optimum gelişmesini sağlayan miktardaki biyo gübre ve sulama miktarı belirlenecek deneme sonuçlarına göre dikim ve/veya bakım esnasında uygulanacak bu sayede marjinal alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında başarı seviyesi artırılıp bakım ve tamamlama maliyetleri düşürülecektir. Kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan çalışmaların uzun vadede başarısını artırmak amaçlı bu Ar-ge çalışması sonuçları değerlendirilerek uygulama genelle yayılacaktır.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından deneme alanlarında ölçüm gözlem ve kontrollerin yapılması ile ara sonuç raporları ve proje sonuç raporunun yazılması gibi iş ve işlemler yapılacaktır.

## **Çalışmada Kullanılan türler ve özellikleri**

### **CEVİZ**

Kırsal alanda yaşayan nüfusumuzun gelir ve refah seviyelerini yükseltmek, kırsal nüfusun dengeli ve düzenli beslenerek daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine imkan sağlamak ve kırsalda yerel ürünlerin işlenerek markalaşmalarına yardım etmek amacıyla, ülkemiz ağaçlandırma çalışmalarında, meyveli türlere verilen önem her geçen gün artmaktadır.

Gerek besin değeri ve gerekse kullanım zenginliği yönüyle ceviz Anadolu'muzun vazgeçilmez bir meyve türüdür. Özellikle son beş yılda ağaçlandırma projeleri kapsamında yaklaşık 1.000.000 adet dikilen ceviz ağaçlarının ülkemiz ekonomisine getireceği kazanç takriben 160.000.000 TL civarındadır.

Gelecek 2023 Türkiye vizyonuna uygun olarak, ağaçlandırma çalışmalarımızın, yerel ve ülkesel düzeyde ekonomik katma değerini arttırmak amacıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından Ceviz Eylem Planını hazırlamıştır.



Ceviz için uygun iklim şartlarının belirlenmesinde, cevizin fizyolojik ve morfolojik yapısı ile meyve gelişimi dikkate alındığında oldukça kritik değerlerle karşılaşmaktadır. Bir bölgede ceviz yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerin başında ilkbahar geç donları gelir. O yılki sürgünler üzerinde oluşan dişi çiçeklerin ilkbahar geç donlarından zararlanması sık olarak gözlenmektedir. İlkbahar geç donları zararı yanında, sonbahar erken don zararları da ceviz yetiştiriciliğini sınırlayan faktörler arasında sayılabilir.

Çok geç yapraklanan ceviz çeşitlerinde vejetasyon süresi kısa olduğu için, olgunlaşamayan sürgünlerin erken sonbahar donlarından zararlandığı da önemli bir gerçektir. Çok geççi çeşitler kışları sert geçen yerlere iyi adapte olamamaktadırlar. Ayrıca bazı yıllar aşırı kış soğukları ceviz ağaçlarının sürgünlerinde önemli zararlanmalara neden olabilir. Olgun sağlıklı ceviz ağaçları, kış aylarında -15 OC ile -20 OC'ye kadar dayanabilmektedir.

Cevizler, tomurcukların kapalı ancak renklendikleri dönemde 30 dakikalık bir süre için -1 OC'ye kadar dayandığı halde elma, armut, şeftali, kiraz, erik ve kayısılarda bu kritik sıcaklığın -4 OC, portakallarda ise -3 OC olduğu belirtilmektedir. Cevizlerin yine küçük meyve döneminde de -1 OC den sonra zararlanmaya başladıkları belirtilmektedir. İlkbahar geç donlarından sadece dişi çiçeklerin değil erkek çiçeklerin de şiddetli zararlandıkları bildirilmektedir.

Genç ve kuvvetli gelişen ceviz ağaçları, dinlenmeye geç gireceklerinden dolayı sürgünleri kış aylarında zararlanabilir. Bir yerde ceviz yetiştiriciliğinin başarılı olarak yapılmasını belirleyen diğer önemli bir iklim faktörü ise dormansinin kırılmasına yetecek derecede soğuklanma ihtiyacının karşılanmasıdır. Eğer bu karşılanamaz ise tomurcuk patlamasında önemli derecede gecikmeler ve verim azlığı gözlenebilir. Ceviz için 400 - 1800 saatlik bir soğuklanma süresi



yeterli olabilir. İç ceviz gelişimi döneminde hava sıcaklığının 38 OC' ye kadar çıkması iç cevizde kararmalara, büzüşmelere neden olacaktır.

Ceviz ağaçları orta - ince tekstürlü killi kumlu ve organik maddece zengin topraklarda (tınlı) ince tekstürlü veya kumlu topraklara göre daha güçlü gelişmekte ve kökler daha derine gitmektedir. Kök derinliğini sınırlayan killi, milli, çakıllı silt tabakası, su birikimi ve kum birikintileri, ceviz ağaçlarının gelişme gücünü ve ağaç iriliğini sınırlayabilir. Türkiye ceviz yetiştiriciliğinde, anaç olarak J.regia anaçları kullanılmaktadır. J.regia anaçları üzerine yapıla aşılama çalışmaları ile elde edilen ceviz ağaçları için 250-300 cm toprak derinliği idealdir.

Ancak su ve bitki besin elementleri alımının yaklaşık % 75 gerçekleştiği 100-150 cm toprak derinliğinden taviz verilmemelidir. Yüksek pH ve Kalkerli Topraklar: Ceviz için uygun pH değeri 6 civarındır. pH değerini optimum düzeyde tutmak amacıyla asidik ve bazik gübrelerin seçimine özen gösterilir. pH değeri 8'den yukarı olduğunda fosfor, demir, çinko ve bor noksanlığına neden olabilir. Ceviz yetiştiriciliğinde %5 aktif kireç, demir klorozuna neden olabilmektedir.



Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Önemi Ceviz, thiamin, vitamin B6 ve folacin'i içeren birçok vitamin içerir. Vitaminlere ilave olarak; demir, çinko, bakır, magnezyum, fosfor ve potasyumca da zengindir. Sodyum ve selüloz yönünden ise fakirdir. Meyve türlerinde gümüş içeren tek meyve türü cevizdir. İnsan vücudunda, gümüş iyonuna gereksinim duyulan tek organımız ise beyindir. Gümüş, insan beyninin sağlığının korunmasında ve öğrenmede etkilidir. Çünkü gümüş iyonu antibakteriyal özellik taşımaktadır. Ceviz selenyum içeren ender gıdalar arasındadır. Selenyum, önemli antioksidant enzimler olan selenoproteinleri yapmak için proteinlerle bağlanır. 100 gram yenilebilir iç ceviz, yaklaşık 14 gr protein ve 65 gr yağ içerir. Ceviz içeriğindeki proteinin büyük kısmı sindirilebilir proteindir. Bu özellik vejeteryan beslenmede, besin değerinin yüksek olması bakımından, cevizin değerini artırmaktadır. Ceviz kolesterol içermez, doymamış yağ içeriği ise yüksektir.

Ceviz yağının % 58'i linoleic asit, %12'si ise linolenic asitten oluşur. Bu iki yağ asidi sağlıklı bir yaşam için gereklidir.

Ceviz enerji kaynağı yüksek bir meyve türüdür 100 gr cevizin enerji kaynağı yaklaşık 700 kaloridir. Cevizde düşük lizin: arginin oranı ile birlikte yüksek miktarlarda arginin, fiber, tanenler ve polifenoller içermektedir. Bilimsel araştırmalar diyetli bitki besinleri ile düşük riskli kalp krizi ve kanser arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Cevizin zengin PUFA içeriği nedeniyle LDL oksidizabilitesini artırdığı bulunmuştur. Ceviz, kanın pıhtılaşmasını önler, koroner kalp hastalık riskini azaltır, trigliserid ve kolesterol düzeyini düşürür, sinir iletimini sağlar, yüksek bir enerji verir, iyi bir protein kaynağıdır ve içerdıği vitaminler, mineraller ve eser elementler nedeniyle metabolizmada önemli görevler üstlenir. Cevizin yeşil kabuğundan elde edilen ürünler, kolon temizliğinde, bağırsak kurtlarının giderilmesinde ve böbreklerin düzenli çalışmasında kullanılmaktadır. Olgunlaşmamış cevizin tanen içeriği çok yüksektir. Olgunlaşmamış ceviz yenildiğinde (Aşırıya kaçılmamak koşulu ile saç kökleri iyi beslenir ve güçlü saç oluşumu sağlanır.

Türkiye’de Ceviz Üretimi Ülkemizde meyve veren ve meyve vermeyen toplam ceviz ağacı sayısı 9 milyona yaklaşmıştır. 2012 itibari ile Ormın ve Su İşleri Bakanlığınca desteklenen özel ağaçlandırma çalışmaları kapsamında dikilen ceviz ağacı sayısı 1.748.000 adet olmuştur. Türkiye yıllık ceviz üretimi TUIK rakamlarına göre 178.142 ton civarındadır. Ancak, 2009/2010 yılı ABD verilerine göre Türkiye ceviz üretimi 88.000 ton olarak öngörölmüştür. Son yıllarda ölkemizde ceviz olana yoğun ilgi nedeniyle gerek özel ve gerek se kamu destekli yürütölen projelerle ceviz ağacı sayımız artmaktadır.





Cevizin gen merkezleri ve anavatanları arasında yer alan Türkiye, ceviz varlığı ile dünyada önemli bir ülke olarak yer almasına rağmen, üretim ve ihracatta maalesef istenen yerde değildir. Son yıllarda üretimin iç tüketimi karşılayamaması, özel ağaçlandırma çalışmaları ile kapama ceviz bahçelerinin tesisine yönelik verilen teşvikler, özel sektörün ceviz yetiştiriciliğine olan ilgisini artırmıştır. Ülkemizde artan fidan sayısının ceviz üretim miktarımıza yansımamasının en önemli nedeni, gerek ağaçlandırma çalışmalarında ve gerekse kapama bahçe tesislerinde seçilen çeşitlerin uç dallarda meyve veren ve erken yapraklanan çeşitler olmasıdır.

Ülkemizde kapama ceviz bahçelerinin kurulmasında ve ağaçlandırma çalışmalarında ağırlıklı olarak Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Yavuz, Tokat TU 1, Şen 1, Şen 2, Kaman 1, Kaman 5, Şebin ve Bilecik çeşitlerine yer verilmiştir. Son yıllarda Chandler, Pedro, Fernor ve Fernet gibi geç yapraklanan ve yan dallarda meyve veren çeşitlerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Farklı iklim şartlarına adaptasyon denemeleri yapılmadan, milyonlarca ceviz ağacının ülke geneline dağıtılması ceviz yetiştiriciliğimizde verimsizliğe neden olmuştur. Diğer en önemli tehdit tarım dışı nitelikte binlerce dönüm araziye ceviz bahçelerin kurulmasıdır. Detaylı araştırma ve inceleme yapılmadan, uzman görüşü alınmadan, ormanlık arazilerde tesis edilen ceviz plantasyonlarında beklenen seviyede verim alınmamaktadır. Özellikle özel ağaçlandırma projelerinde ceviz yetiştiriciliği için hassas olan alanlara tesis edilen ceviz plantasyonlarında bu konu daha bariz olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür alanlarda daha yoğun emek ve bakımla üretimi artırmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Günümüz itibarıyla özel ağaçlandırma çalışmalarında, geç yapraklanan ve yan dallarda meyve veren Chandler ve Fernor gibi çeşitlerin kullanımı yaygınlaşmış ve ağaçlandırma sahalarında mevcut yerli çeşitler, yabancı çeşitlere değiştirilmektedir.

Türkiye’de Ceviz Tüketimi Türkiye’de ceviz tüketimi özellikle son yıllarda hızla artmaya başlamıştır. Kişi başına tüketim miktarı yaklaşık 2-3 kg civarındadır. Tüketimdeki artışın, döviz fiyatlarının son yıllarda düşüklüğü nedeniyle ucuz fiyata ithal edilen ürün miktarının artmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak özellikle 2011 yılı son çeyreğinde hızla artan döviz fiyatları nedeniyle ithalat değeri arttığı için artan ceviz fiyatlarına bağlı olarak kişi başına ceviz tüketim miktarımızın düşeceği tahminlenebilir. Türkiye’de iç ceviz fiyatları marketlerde kaliteye bağlı olarak 25-40 tl/kg arasında değişirken semt pazarlarında 15-25 tl/kg arasında değişmektedir.

Türkiye’nin Ceviz Ticareti Türkiye 1960’lı yıllarda ceviz ihracatı yapan ülke konumundan, 2000’li yıllarda ceviz ithalatı yapan ülke konumuna gelmiştir. Ceviz ithalat miktarımızın yaklaşık 46000 ton olduğunu dikkate aldığımızda, ülkemizin, Fransa, İspanya ve Yunanistan gibi ülkelerin ceviz üretim miktarlarından daha fazla ceviz ithal ettiği görülmektedir. İthalatımız genellikle ABD, Şili, Moldova, Bulgaristan, Kırgızistan, Türkmenistan ve Özbekistan’dan karşılanmaktadır. Ceviz ithal eden Türkiye’nin öncelikli hedefi iç tüketim miktarının tamamını karşılamak ve bir sonraki adımda ise ihracatı hedeflemek olmalıdır.

Dünya’daki Ceviz Ticareti Dünya ceviz ihracat miktarı 414.586 tondur. Dünya ceviz dış ticaretinde 188.720 ton kabuklu ceviz ihracatı yapan ABD, sektörde lider ülke konumundadır. AB ülkeleri içinde, ceviz ticaretinde belirleyici ülke olan Fransa’nın özellikle beyaz renkli ve bütün çıkan iç ceviz çeşitleriyle (Fernor, Franquette) kalite konusunda taviz vermemesi önemlidir. 2009 yılı itibarıyla 28.394 ton kabuklu ceviz ihracatı yapan Fransa Bulgaristan, Romanya ve Moldova’da yeni ceviz bahçeleri tesis etmektedir. Üretim ve ticaretimizi ilgilendiren Şili ceviz yetiştiriciliğinde özellikle son yıllarda ihracatın artması ve ihracat için Şili ceviz üretici birliklerinin ülkemizi önemli bir pazar olarak görmesi dikkate alınması gerekli bir konudur.

Türkiye’de Ceviz Ağaçlandırma alışmaları Ceviz ithalatı yapan Türkiye’nin ceviz üretim miktarını artırmak, ağaçlandırma çalışmalarında katma değeri yüksek meyveli çeşitlere yönelmek, kırsal alanda ekonomik faaliyetlerin çeşitlendirilmesine imkân sağlamak, kırsalda yaşayan vatandaşlarımızın gelir seviyelerini yükseltmek, geniş sahalarda ağaçlandırma çalışmaları yaparak kırsalda yeni iş istihdam imkânları ve fırsatları oluşturmak, düzenli ve dengeli beslenme için ceviz tüketimini artırmak ve benzeri gayelerle Orman ve Su İşleri Bakanlığı son yıllarda ağaçlandırma çalışmalarında cevize ayrı bir önem vermiştir. Özel ağaçlandırma çalışmalarında cevizin diğer türlere göre ağaçlandırma oranı % 13’tür.

Ülkemizde bugüne kadar 983 proje dahilinde yaklaşık 108.886 dekar alanda özel ceviz ağaçlandırma çalışması tamamlanmış ve 2.000.000 adedin üzerinde ceviz fidanı dikimi gerçekleştirilmiştir. Özel ağaçlandırma yapılan bu sahanın 90.402 dekarı orman alanı, 10.501 dekarı Hazine arazisi, 7.963 dekarı tapulu arazidir. Ceviz Eylem Planı ile 2012-2016 yıllarında, ağaçlandırma çalışmaları ve diğer faaliyetler kapsamında, takriben 5.000.000 adet ceviz fidanı dikimi planlanmıştır.

“

## KURT ÜZÜMÜ (GOJİ BERRY)

Özellikle Çin ve Tibet’te 2000 yıldan fazladır geleneksel tıp ve gıda alanında kullanılmaktadır. Tibet başta olmak üzere Doğu Asya’da yaygın olarak yaygın olarak yetişmekte olan kurt üzümü, kuvvet verici olduğu ve ömrü uzattığı gerekçesiyle bu bölgede yaşayanlarca ”mutluluk meyvesi” olarak adlandırılmaktadır Kurt üzümü, *Lycium* cinsine ait olan *Lycium barbarum*, *L. chinense* ve *L. Ruthenicum* türlerinin meyvelerine verilen müşterek bir isimdir. Yaklaşık 80 tür içeren *Lycium* cinsi, dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yayılış gösteren *Solanaceae* (Patlıcangiller) familyasının bir üyesidir (Levin ve Miller, 2005). *Lycium* cinsine ait, kurt üzümü (Goji berry) adıyla bilinen ve bütün dünyada ticari olarak ziraati yapılan 3 tür vardır (Wang ve ark., 2015).

1. *Lycium barbarum* L.
2. *Lycium chinense* Miller
3. *Lycium ruthenicum* Murr.



*Lycium* türleri: (a) *L. barbarum*, (b) *L. chinense* (c) *L. ruthenicum*.

*Lycium* cinsine ait bitkiler genelde dikenli çalı formunda olup, 1-4 m’ye kadar boy verebilir. Yaprakları küçük, dar ve etli olup alternat, bazen de fasiküler şekilde dizilir. Çiçekler gövdeden tek veya kümeler halinde çıkar. Huni veya an şekilli olan ta yapraklar;

beyaz, yeşil ve mor renklerde olabilir. İçinde birkaç veya daha fazla tohum içeren meyveler iki bölmeli, genellikle etli ve sulu formda olup, kırmızı, turuncu, sarı ya da siyah renklindedir sahip olduğu tespit edilmiştir (Mingliang ve ark., 2012). Son yıllarda sağlıklı beslenme ve yaşlanmayı geciktirici olarak batı ülkelerindeki marketlerde geniş yer bulmaktadır (Potterat, 2010).

### **Kurt Üzümünün Kullanım Alanları**

Kurt üzümü meyvesi ve yaprakları yüzlerce hatta binlerce yıldır sağlık açısından birçok yararından ötürü Çin'de gıda olarak tüketilmektedir. L. barbarum meyveleri, binlerce yıldır iyi bir besin kaynağı olmasının yanında ateş düşürücü, iltihap kurutucu ve yaşlanmayı geciktirici özellikleriyle bitkisel ilaç olarak da kullanılmaktadır. Modern ilaç araştırmalarıyla bu biyolojik faaliyetlerden L. barbarum'un sahip olduğu polisakkaritlerin sorumlu olduğu ispatlanmıştır. L. barbarum, bilinen birçok meyve ve sebzedden kat kat daha fazla ORAC (Oksijen Radikal Absorbans Kapasitesi) değerine sahiptir . ORAC, besinlerin antioksidan seviyesini ifade eder. ORAC seviyesi yüksek olan besinler hücre ve hücre bileşenlerini oksidatif hasarlara karşı korur (Prior ve ark., 1999). L. Barbarum polisakkaritlerinin antioksidan, bağışıklık düzenleme, antitümör, nöroprotektif, radyasyondan koruma, anti-diyabet, karaciğeri koruma, kemik erimesini engelleyici, yorgunluk engelleyici gibi birçok farklı önemli biyolojik faaliyete sahip olduğu tespit edilmiştir (Mingliang ve ark., 2012). Son yıllarda sağlıklı beslenme ve yaşlanmayı geciktirici olarak batı ülkelerindeki marketlerde geniş yer bulmaktadır.

### **Kurt Üzümü İçeriği:**

Bir protein deposudur. 19 ayrı aminoasit, % 13 protein, yüksek değerde betakaroten, 21 iz minerali, çinko, demir, fosfor, B-complex, %8 E vitamini, Zeaxanthin, Germanyum, carotenoids, Beta Sitosterol, Cyperone, Solavetivone, Physalin, Betaine ve çok yüksek oranda C vitamini içerir.

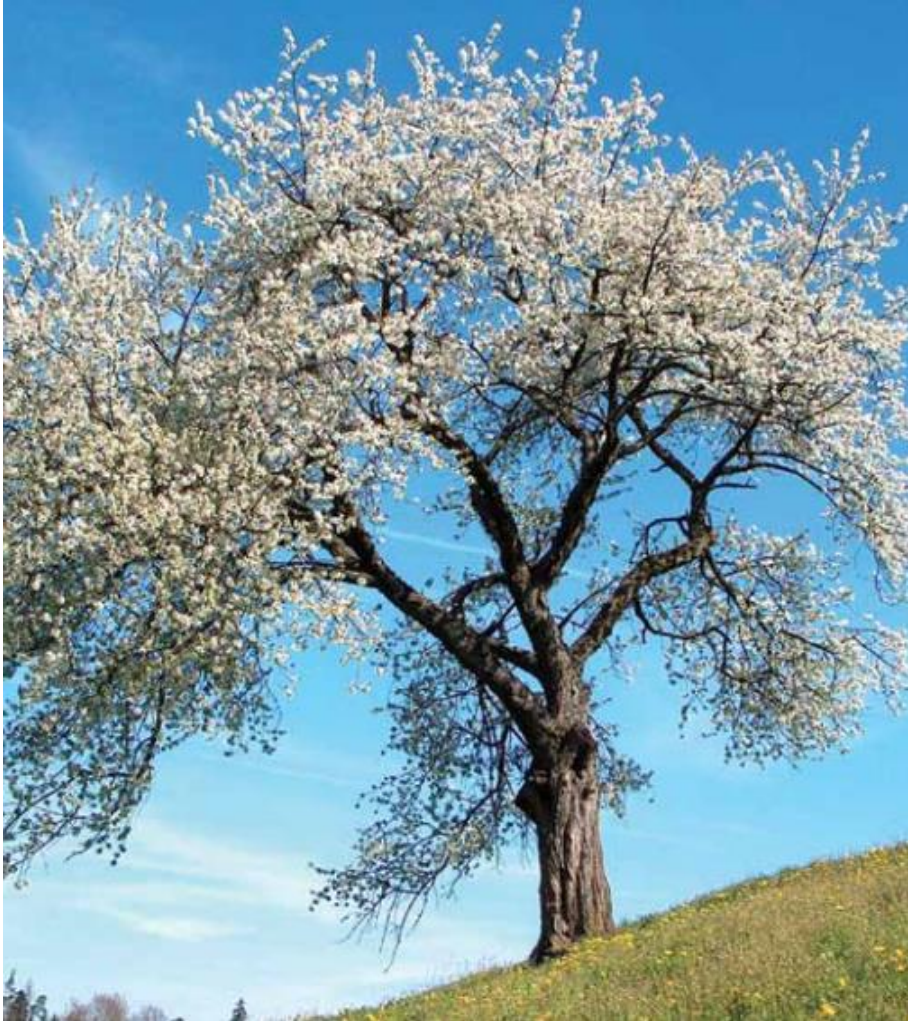
100 gr kurutulmuş goji berry içeriği:

- Kalsiyum: 112 mg
- Potasyum: 1,132 mg
- Demir: 9 mg
- Çinko: 2 mg
- Selenyum 50 mikrogram
- Riboflavin ( Vitamin B2) : 1,3 mg
- Vitamin C: Tam yelpazede 148 mg, en dar spektrumda 29 mg
- Beta-keroten: 7 mg
- Zeaksatin: 25mg ve 200 mg arası değişmektedir
- Poliskarin: Öz ağırlığının % 31'i kadar yani 100 gr da 31 g

## BADEM

Bademin tarihçesi eski Babil'e kadar uzanmaktadır. Tarihçiler, Babil'de bademin tarihinin başladığını ve en eski kültürü yapılan yiyecekler arasında olduğunu kabul etmektedirler. Bademin anavatanının Çin ve Orta Asya olduğu, Asya ile Avrupa arasındaki İpek Yolunda seyyahlar tarafından tüketildiği bilinmektedir. Badem, seyyahlar vasıtasıyla Yunanistan, Türkiye ve Orta Doğu'ya getirilmiştir. Uzun yıllardır Akdeniz kıyılarında özellikle İspanya ve İtalya'da badem yetiştirilmektedir. Ülkemizde, Doğu Karadeniz'in kıyı bölgesi ile çok yüksek yaylalar dışında her yörede badem yetiştirilmektedir. Ege bölgesi badem yetiştiriciliğinde ilk sırayı almaktadır. Bölge içerisinde Datça yarımadasının önemli bir yeri vardır. Ege bölgesini Akdeniz, Güney Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri izlemektedir. Ege ve Akdeniz bölgeleri, badem üretiminin üçte ikisini karşılamaktadır.

6-8 m. boylanır. Bazı hallerde ağaçların boyları 12 m'ye kadar ulaşmaktadır. Yıllık dallar üzerindeki tüm tomurcuklar aynı mevsimde büyür. İkinci dallar meydana gelmesi halinde ağaç yayvan olur. Yıllık sürgünler üzerindeki tomurcukların sürmemesi halinde ise ağaç dik büyür. (Texas çeşidi gibi). Badem ağaçları, ortalama olarak 50 yıl kadar yaşarlar. 100 yaşına kadar yaşayanlara da rastlamak mümkündür.



Badem için, yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı Akdeniz iklimi idealdir. Bununla beraber, odun kısmının kış soğuklarına dayanıklı olması sebebiyle, aşırı soğuk iklimde de yetişebilmektedir. Badem ağacının odun kısmı  $-20^{\circ}\text{C}$  ile  $-30^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğuğa dayanabilir. Bademin kış dinlenme ihtiyacı, diğer meyve ağaçlarına göre daha kısadır. Bunun için  $+5^{\circ}\text{C}$ 'nin altında 90-400 saatlik bir soğuklama yeterlidir. İlkbahardaki hareketli hava şartları badem yetiştiriciliğinde son derece kritiktir. Don olayları bakımından en kritik dönem çiçek ve körpe çağı dönemidir. Çiçeklenme zamanında  $-4$ ,  $-5^{\circ}\text{C}$ 'ye dayanabilen çiçekler, bu devrenin sonunda  $-5^{\circ}\text{C}$  ve körpe çağı döneminde  $-1^{\circ}\text{C}$ ,  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ' lerde zarar görürler. Dona dayanım bakımından çeşitler arasında büyük farklar görülmektedir. Badem, kazık köklü bir ağaç türü olduğu için, kurak şartlara uyum sağlayabilen bir ağaçtır. Ancak yıllık yağış 300 mm'nin altına düştüğünde verim de düşer.

Türkiye'nin en önemli badem üretim bölgesi olan Ege'de yıllık ortalama yağış 700 mm. civarındadır. Ancak yağışlar, Ekim ve Mayıs ayı arasında düşer. Bu yüzden kurağa dayanıklı ağaç çeşitlerinin seçilmesi önem taşımaktadır. Çiçek açma döneminde, fazla yağışlı ve sisli hava şartları da badem yetiştiriciliği için zararlıdır. Bu tür olumsuz şartlarda, mantarlı hastalıklar ortaya çıkar. Bu durum ise ürün miktarını etkiler. Genç meyvelere "monilya hastalığı" zarar verir. Yapraklarda "yaprak delen mantarı" delik açar ve dallarda çürüme yapar. Daha sonra, dallardaki çürüyen kısımlar çatlarlar. Fazla delikli yapraklar, baharda dökülerek ağaçların iyi gelişmemesine sebep olur

Badem, toprak istekleri bakımından seçiciliği fazla olmayan bir ağaç türüdür. Hafif, derin, süzek ve alüvyal topraklar badem için verimlidir. Bu gibi topraklarda kökler 3-5 m. derine gider. Kumlu ve çakıllı topraklardan da hoşlanan badem, ağır topraklarda hiç iyi sonuç vermez. Böyle yerlerde anaç olarak erik ağacı kullanılır. Badem yetiştirilecek sahalarda, toprağın kil yapısı kadar, toprakta bulunan aktif kirecin değeri de önemlidir. Ülkemizde kök anacı olarak daha çok yabani badem kullanılmaktadır. Aktif kirecin yüksek olduğu sahalardaki badem üretiminde, doku kültürü laboratuvarlarında gerçekleştirilen GF kök anaçları kullanılmalıdır. GF kök anaçlarının, %1-%12'ye kadar aktif kirece dayanıklı olduğu bilinmektedir. GF kök anaçlarıyla kurulan badem plantasyonlarındaki ağaçlar, ağır topraklara daha dayanıklıdır.

Nematoda daha dayanıklı olmasının yanında GF kök anaçlı badem fidanları, erken meyve tutmaktadır. Yabani badem ve yabani şeftali melezi olan GF kök anacının açık alanda yetiştirilmesi ve sökümünün, açık köklü yapılarak sahalara dikilmesinde hiç bir sakınca bulunmamaktadır. Ağır topraklar için kök anacı seçiminde, üretilen melezin bünyesinde süs eriği de bulunan, Garnem kök anacının tercih edilmesi yerinde bir karar olacaktır. Garnem kök anacının hastalıklara dayanıklılığı, GF kök anacından daha iyidir.

demir ve kalsiyumla birlikte yüksek oranda yağ bulunur. Badem yağı cilde ve saçlara iyi gelir. Antioksidan "E" vitamini yönünden oldukça zengin olan badem, bu özelliği ile yaşlılık etkilerinden ve pek çok hastalıktan koruyucudur. Özellikle de çocuklar için sağlık deposudur. Acı badem, ağız yoluyla alındığında göğüs yumuşatıcı ve öksürük kesici etkiye sahiptir. Ancak yüksek dozda alındığında zehirlenmeye sebep olacağı için çok dikkatli olunmalıdır. Vitamin mineral için iyi bir kaynaktır: Yeterli miktarda karbonhidrat, doymamış yağ, lif, fosfor, kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, çinko, A, B, C ve E vitamini bulunur. Yarım çay bardağı badem, günlük mangan ihtiyacının % 45'ini, bakır ihtiyacının ise % 20'sini karşılar. Hastalıklardan korur: Yapılan çalışmalar gösteriyor ki, badem tüketimi koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır. Badem, LDL (kötü huylu) kolesterolü düşürücü etkiye sahiptir. Diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar için çifte koruma sağlar. Araştırmalar, düzenli badem tüketenlerin, total kolesterolde % 4-12 oranında düşme olduğunu göstermiştir. Yarım çay bardağı badem, 18 gram yağ içerir. Bunun 11 gramı, kalp için faydalı olan doymamış yağlardan oluşmaktadır.





Bademin İnsan Sağlığı Bakımından Önemi Tatlı badem tohumlarında, az miktarda protein, Bağışıklık sistemini güçlendirir: Badem iyi bir antioksidan olan, immün sistemini destekleyen E vitaminin ve manganezin iyi bir kaynağıdır. Badem ayrıca, magnezyum, bakır, riboflavin (B2) ve fosforun da iyi kaynaklarındandır. Kilo vermeye yardımcıdır: İçeriğinde bulunan yağlar, kilo vermeyi kolaylaştırır ve tok tutar, ara öğünlerde 10-15 adet badem tüketilebilir. İspanya'da 28 ay süren ve 8.865 yetişkin erkek ve kadın üzerinde uygulanan ve Obesity dergisinde yayımlanan çalışmada, haftada en az iki kez badem tüketen kişiler, hiç tüketmeyenlere göre % 31 oranında daha fazla kilo kaybetmiştir. Safra taşlarının oluşumunu önler: Yapılan araştırmalarda, haftada 28 gram badem tüketmenin, safra taşlarının oluşma riskini % 25 oranında azalttığı saptanmıştır.

Badem, Türkiye'nin iklim yapısına adapte olmuş, önemli sert kabuklular arasında yer almaktadır. Çok değişik tüketim alanları olan badem; geniş bir kullanım alanına sahip olmasının yanı sıra, kanaatkar bir tür olması, diğer sert kabuklu meyvelere göre uyum kabiliyetinin daha yüksek olması ve erken verime yatması sebepleriyle, yetiştiriciliğine olan talepler gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde badem, kültürel işlemlerin uygulanması gereken bir tür olarak algılanmamaktadır. Diğer meyve türleriyle kıyaslandığında badem ağaçları, hemen hemen tüm teknik işlemlerden (budama, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb.) yoksun bırakılmıştır. Hatta bu nedenle halk arasında susuz, kıraç topraklarda badem iyi yetişir inancı mevcuttur. Oysaki genellikle bahçe kenarlarına sınır ağacı olarak düşünülen bademde, verim ve kaliteyi etkileyen budama, gübreleme, sulama gibi işlemler sınırlı kalmaktadır. Yakın zamana kadar, geniş ölçüde tohumla üretimin yapıldığı badem yetiştiriciliğinde, son dönemlerde fidan kullanımı da yaygınlaşmıştır.

Ülkemizde 2012 sonu itibarı ile 131 bin dekar alanda badem yetiştiriciliği yapılmakta olup, bölgelere göre sınıflandırma yapıldığında Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu İç Anadolu ve Batı Marmara Bölgeleri sırasıyla badem alanlarının en geniş olduğu bölgelerdir. Ege Bölgesi tek başına toplam badem alanlarının %48'ine sahiptir. Badem alanlarının iller bazında dağılımında ise, Muğla 30 bin dekar ile toplam badem alanların %23'ünü kapsamaktadır. Muğla'yı sırasıyla Manisa, Balıkesir, Antalya ve Mersin illeri takip etmektedir. Bu illerin sahip olduğu badem alanları, 60 bin dekar ile toplam badem alanlarının %47'sini oluşturmaktadır. Badem üretiminde ise ilk sıraları Ege, Akdeniz, Batı Marmara ve

Güneydoğu Anadolu Bölgeleri almaktadır. Nitekim, Ege ve Akdeniz Bölgeleri, toplam badem üretiminin %61'ini karşılarken, bu dört bölge toplam badem üretiminin %78'ini karşılamaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken unsur, Ege Bölgesi toplam badem alanlarının neredeyse yarısına sahipken, toplam üretim miktarının %38'inin bu bölgede üretilmesidir. Bunun nedeni ise, bu bölgede ağaç başına düşen ortalama verimin, 16 kg ile diğer bazı bölgelere göre düşük olmasıdır



Yine aynı şekilde, Akdeniz Bölgesi toplam badem alanları, neredeyse Ege Bölgesi badem alanlarının yarısı kadarken, üretimden aldığı %29'luk pay ile Ege Bölgesi üretimine yaklaşmıştır. Bunun nedeni ise, Akdeniz Bölgesinde ağaç başına düşen ortalama verimin, 20 kg ile Türkiye ortalaması olan 16 kg'ın üzerinde olmasıdır. Badem üretiminin, iller bazında dağılımında ise, Muğla 7 bin ton üretim ile toplam badem üretiminin %13'ünü karşılamaktadır. Muğla'yı sırasıyla Mersin, Antalya, Denizli, Isparta ve Çanakkale illeri izlemektedir. Bu illerin badem üretimi, 27 bin ton ile toplam badem üretiminin yarısını karşılamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, Muğla'nın 30 bin dekar badem alanı ile badem üretiminden %13 pay almasına karşın, Mersin'in 7 bin dekar badem üretim alanı ile toplam badem üretiminin %10'unu karşılamasıdır.

Bunun nedeni ise Akdeniz Bölgesinde ortalama 20 kg olan ağaç başına düşen ortalama badem veriminin, Mersin ilinde 24 kg'a kadar çıkmasıdır. Yine aynı bölgede yer alan Antalya, ağaç başına düşen ortalama 22 kg verim ile yaklaşık 9 bin dekar alana karşılık, 5 bin tonluk badem üretimiyle toplam üretimin %9'unu karşılamaktadır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı son yıllarda badem ağaçlandırmalarına büyük önem vermekte, özel ağaçlandırma kapsamında badem ağaçlandırmalarını teşvik etmektedir. Bu kapsamda son iki yılda sadece Ankara'da 9 bin dekar, Şanlıurfa'da 4 bin dekar alanda Bakanlığımız desteğiyle özel badem ağaçlandırması yapılmıştır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından bugüne kadar yapılan ağaçlandırma, toprak muhafaza ve rehabilitasyon çalışmalarında, badem türü de dikkate değer miktarda kullanılmıştır. Bu kapsamda Ülke genelinde 34.344 hektar alana badem fidanı dikimi ve badem tohumunun ekimi yapılmış; toplamda 45 milyon adet bademin toprakla buluşması sağlanmıştır. Söz konusu badem ekim ve dikimi, meyvesinden faydalanma veya gelir sağlama gayesinden daha çok, toprak muhafaza ve erozyon kontrolü için yapılmıştır.



## 5..PROJENİN AMAÇLARI

Kırsal alanda yaşayan nüfusumuzun gelir ve refah seviyelerini yükseltmek, kırsal nüfusun dengeli ve düzenli beslenerek daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine imkan sağlamak ve kırsalda yerel ürünlerin işlenerek markalaşmalarına yardım etmek amacıyla, ülkemiz ağaçlandırma çalışmalarında, meyveli türlere verilen önem her geçen gün artmaktadır.

Yapılacak çalışma

1. Farklı sulama seviyelerinde biyo gübre uygulamalarının fidan gelişmesine etkisi ve bu etkinin türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
2. Biyogübre uygulamasının fidanların su tüketimine etkisinin olup olmadığı ve bu etkinin türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
3. Fidanların gelişmesine ve su tüketimine etkisi bakımından biyo gübreler, arasında farklılıkların olup olmadığı ve bu farklılıkların türlere göre değişip değişmediği belirlenecektir.
4. Sulama, biyo gübre ve mikoriza uygulamalarının fidanların gelişmesi üzerine olası etkilerinin beslenmeleri üzerine etkileri yönüyle olup olmadıkları belirlenecektir.

Deneme sonucunda deneme deseninde bulunan gelir getirici tür olarak yetiştirilen ceviz, badem ve kurt üzümünün optimum gelişmesini sağlayan miktardaki biyo gübre ve sulama miktarı belirlenecek deneme sonuçlarına göre dikim ve/veya bakım esnasında uygulanacak bu sayede marjinal alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında başarı seviyesi artırılıp bakım ve tamamlama maliyetleri düşürülecektir. Kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan çalışmaların uzun vadede başarısını artırmak amaçlı bu Ar-ge çalışması sonuçları değerlendirilerek uygulama genelle yayılacaktır.



## **6.KAPSAM VE UYGULAMA YERLERİ**

Proje kapsamında deneme deseninde bulunan gelir getirici tür olarak yetiştirilen ceviz, badem ve kurt üzümünün optimum gelişmesini sağlayan miktardaki biyo gübre ve sulama miktarı belirlenecek deneme sonuçlarına göre dikim ve/veya bakım esnasında uygulanacak, bu sayede marjinal alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında başarı seviyesi artırılıp bakım ve tamamlama maliyetleri düşürülecektir.

Kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan çalışmaların uzun vadede başarısını artırmak amaçlı bu Ar-ge çalışması sonuçları değerlendirilerek uygulama genelle yayılacaktır. Bu kapsamda;

### **Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından;**

\*Proje sahasının belirlenmesi, dikim için çukurların açtırılması, dikimin yapılması, koruma ve damla sulama sisteminin kurulması

\*Gerekli ölçümlerin yapılması/yaptırılması .

### **Orman Genel Müdürlüğü Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü:**

\*Proje sahasının hazırlanmasında teknik destek,

\*Örneklerin laboratuvar ortamında analiz edilmesi ve değerlendirilmesi işlemlerini gerçekleştirecektir.

## 7.MATERYAL VE YÖNTEM

### 7.1. MATERYAL

#### 7.1.1 Çalışma Alanının Yeri ve Özellikleri

Çalışma alanı; yarı kurak yetişme ortamı özelliklerine sahip, Ankara İli Ayaş İlçesi Başayaş köyünde, Beypazarı Orman İşletme Müdürlüğü Güdül Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır.



#### 7.1.2 İklim Özellikleri

Proje sahasının, meteorolojik ölçümlere göre (52 yıllık rasat) yıllık ortalama yağışı 407.9 mm. dir. Yıllık ortalama yüksek sıcaklık 17,84 °C dir. Ortalama sıcaklık 12,01 °C dir.

Meteorolojik gözlemler çizelgesi aşağıda verilmiştir.

ANKARA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1960 - 2012)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.3	1.8	6.1	11.3	16.1	20.2	23.5	23.3	18.7	13.1	7.1	2.7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4.3	6.4	11.7	17.2	22.2	26.6	30.2	30.2	26	19.9	12.8	6.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3	-2.2	1	5.7	9.7	13	16	16	11.9	7.4	2.5	-0.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.5	3.5	5.2	6.3	8.4	10.2	11.3	10.6	9.2	6.4	4.4	2.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.7	11	10.9	12	12.5	8.6	3.8	2.8	3.8	7.1	8.6	11.8
Ayık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(kg/m <sup>2</sup> )	41.8	36.9	38.7	49	51.2	35.4	14.5	10.9	18.5	30.2	33.9	46.9
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1960 - 2012)*												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.6	19.9	26.4	30.6	33	37	41	40.4	36	32.2	24.4	19.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-21.2	-21.5	-19.2	-6.7	-1.6	4.7	6.8	6.3	2.5	-3.4	-10.5	-17.2

İklim değerlendirmesinde yurdumuz şartlarına en uygun yöntem olarak kabul edilen Erinç'in yağış müessiriyet indisi formülü esas alınmıştır. Yağış müessiriyet indisi bir yerdeki yağış miktarı ile ortalama maksimum sıcaklık arasındaki ilişkiyi belirtmektedir.

$$\text{Erinç Formülü; } \mathbf{Im} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{Tom}}$$

### Formüldeki değerler

<b>Im</b>	Yağış Müessiriyeti İndisi
<b>P</b>	Yıllı Ortalama Yağış (mm)
<b>Tom</b>	Yıllık Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)

Çorum'un iklim özelliklerini belirtmek için iklim değerleri formülde yerine konularak;

$$\mathbf{Im} = 407/17,84=22,86 \text{ olarak çıkar.}$$

Erinç'in yağış etkenliği indisine göre iklim tipi ve vejetasyon tipleri aşağıdaki şekildedir;

INDİS	İKLİM TİPİ	VEJETASYON TİPİ
$I < 8$	Tam kurak	Çöl
$8 < I < 15$	Kurak	Çölümsü step
$15 < I < 23$	Yarı kurak	Step
$23 < I < 40$	Yarı nemli	Park görünümlü kurak mıntika ormanları
$40 < I < 55$	Nemli	Nemli mıntika ormanları
$55 < I$	Çok nemli	Çok nemli mıntika ormanları

Yani iklim tipi 'yarı kurak, vejetasyon tipi 'step'dir.

### 8.1.3 Araştırma Yerinin Bugünkü Arazi Kullanım Durumu

Proje sahası, Ankara İli, Ayaş İlçesi, Başayaş köyünde, Beypazarı Orman İşletme Müdürlüğü, Güdül Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunan "Devlet Ormanı" vasfındaki alandır.

### 8.1.4 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Proje alanından alınan toprak numunesi sonucunda killi toprak arasında tekstüre sahip olduğu, pH değerinin ise 7,01 ile 8,02 arasında değiştiği ve organik maddece fakir olduğu tespit edilmiştir.

	Kum	kil	toz
0-30	31.24	45.84	22.92
30-60	16.70	69.86	13.43
60-90	22.22	63.64	14.14

## TOPRAK ANALİZ RAPORU

TOPRAK ÖRNEĞİNİN GELDİĞİ YER :Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü  
Humik Asidin Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Fidanlar Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Projesi

Lab. No	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER				TOPRAK TÜRÜ (Uluslararası Toprak Üçgenine Göre)	KİMYASAL ANALİZLER											DÜŞÜNCELER	
		Kum %	Toz %	Kil %	pH		Kireç	Total Azot %	Organik Madde %	Total Azot % (Analiz)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	Tuzluluk EC10 <sup>3</sup> 25°C mS/cm	Ca <sup>++</sup> ppm	Mg <sup>++</sup> ppm	Na <sup>+</sup> ppm	K <sup>+</sup> ppm	Fe <sup>++</sup> ppm		Mn <sup>++</sup> ppm
6467	0-10	73,47	8,53	18,00	7,01	36,54	0,54	0,10	221	0,14	3314	919	289	522	0,86	5,56	0,21	1,07	
6468	30-60	89,65	2,33	8,02	8,02	60,28	0,20	0,03	176	0,09	3063	1010	1145	517	0,93	3,98	0,23	1,17	

6467= Başayaş Köyü Humik asit uygulama sahası ,ceviz alanındaki ilk tepeden alınmış  
6468= Başayaş Köyü Humik asit uygulama sahası ,ceviz alanının yanındaki tepeden alınmış

Analiz Yapan  
Mesude TATLİKATIK  
Müdür Yardımcısı

23.07.2013  
Kontrol-Edeyen  
Erhan Şeref KÖRAY  
Enstitü Müdür Yardımcısı

**Bölgesel Jeoloji:** Ayaş ili kuzey doğusunda yer alan gezi alanı Başayaş köyü yakın civarını kapsar. Bölgede yer alan kayaç toplulukları Permo-Triyas ile Tersiyer yaş aralığında çökelmişlerdir. Bölgede çökelmiş kayaçların en altında Permo Triyas yaşlı Karakaya grubuna ait Gökçekaya metamorfileri yer alır. Bunların üzerine açısız uyumsuzlukla Kalloviyen-Apsiyen yaşlı Soğukçam formasyonu gelir. Bu formasyonun üzerini bölgede çok geniş alanlar kaplayan Tersiyer yaşlı kaya toplulukları açısız uyumsuzlukla örter. Tersiyer yaşlı kaya toplulukları bölgede, Kızılçay formasyonunun kabalar üyesi, Orta Eosen yaşlı kireçtaşları ve kırıntılılardan oluşan karasal Hançili formasyonu ve volkanitlerden oluşmaktadır.

**Gökçekaya Metamorfileri (PTRg);** Ayaş ilçesi yerleşim alanında vadi tabanındaki düşük topoğrafyada yüzeyleyen kloritserizit Şist, fillat, metabazik lav, kalkşist ve mermer vb. kaya türlerinden oluşan esasta metamorfik kayaç topluluğudur. Birim içeriğinde ve matriksinde (bağlayıcı maddesi) bulunan çok değişik türdeki kaya topluluklarından dolayı çeşitli renkler sunmaktadır. İstif içerisinde mermer bantları, sedimanter ve bazik volkanik kayaçların metamorfizması sonucu oluşmuş meta kumtaşı, meta kumtaşı, metatüf, Şist, kuvars Şist vb. mineral ve kaya toplulukları bulunur. Topoğrafyada yüzeylediği alanlarda gri, yeşilimsi gri, boz ve kahve renklidir. İstifin üst kısımlarında yer alan koyu yeşil, bordo renkli masif lav ve tüften oluşan bazik volkanik kayaçlar, diğer kaya türleri arasında ara bantlar oluştururlar. Siten bölgedeki görünür kalınlığı 200 metre civarındadır.

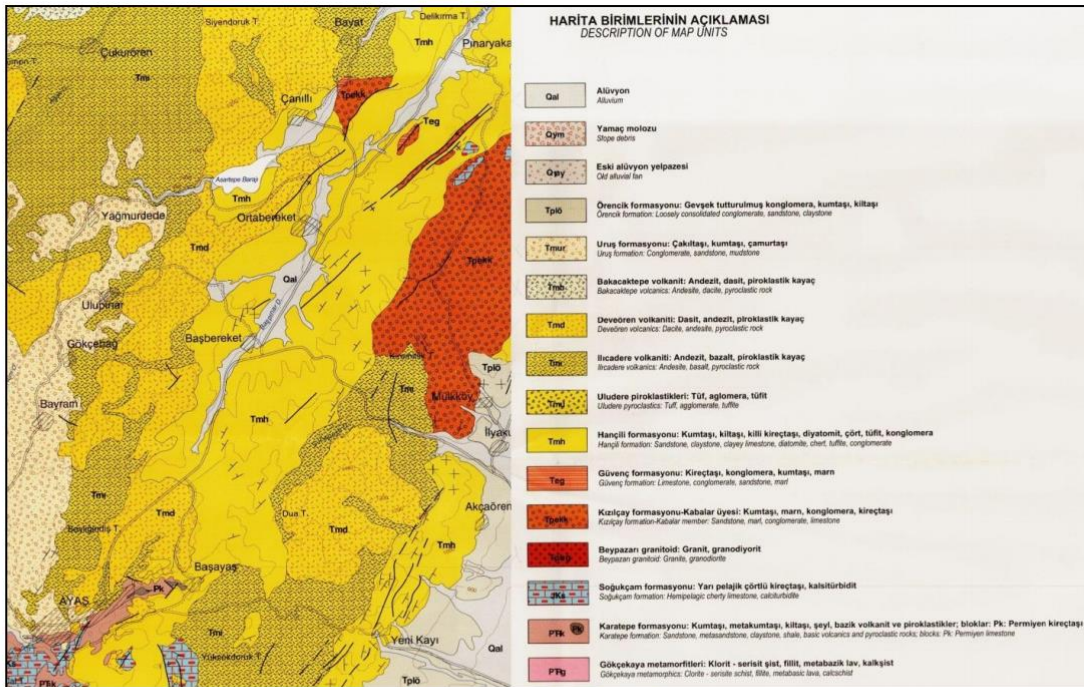
**Kızılçay formasyonu (Tpekk);** Formasyon Ortabereket (Ayaş), Pınaryaka (Ayaş) ile İlyakut (Yenikent) köyleri arasında yüksek topoğrafyayı oluşturan dağ ve tepe bölgelerinde yüzeylemektedir. Birim genel olarak kırmızı, Ayaş Başayaş Köyü (02 Mayıs2012) Görev Raporu 2 alacalı renkli, ince-kalın tabakalı, kötü boylanmalı konglomera, kumtaşı ve çamur taşı ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyonun üst kısımlarında yer alan yeşil renkli ince tabakalı Şeyl, marn, kil taşı, yeşilimsi gri renkli bitümlü Şeyllerden oluşan bölümü kabalar üyesi olarak adlandırılmıştır. Ortabereket, Başbereket ve ilyakut köyleri arasında kalan alanda formasyonun kabalar üyesi yüzeylemektedir. Kabalar üyesi, Killi kireçtaşı, bitümlü Şeyl, marn, kil taşı, kumtaşlarından oluşmaktadır. Üye tabanda ince kömür ara seviyeleri



çermektedir. Birimin kalınlığı 20 ile 300 metre arasında değişmektedir. Gölsel ortamda çökeltmiş birim Hançili formasyonu ve volkanitler ile açısız uyumsuz olarak çökeltmiştir.

**Hançili Formasyonu (Tmh);** Gezi alanımızda esas kaya türünü oluşturan ve Ayaş civarında geniş alanlar kaplayan birim genelde düz alanlarda yüzlek vermektedir. Hakim kaya türü olarak Kumtaşı, kil taşı, tuf ve kireçtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyon beyaz, gri renkte, orta-kalın tabakalı kireçtaşı, beyaz sarı renkli, orta tabakalı kumtaşı, gri, yeşil renkli ince tabakalı yer yer kartonumsu seviyeler içeren kil taşları ile tüflerden oluşur. Gölsel ortamda çökeltmiş formasyon içerisinde kömür ara seviyeleri bulunur. Alt-Orta Miyosen yaşlı olduğu kabul edilen formasyonun killi seviyelerinde ve kömür tabakalarında yaprak ve mikrofosiller bulunur. Formasyon tabanında yer alan, kuzeybatı yönünde dalımlı kömür tabakalarında kaliteli nitelikte kömür işletmeciliği yapılamamaktadır. Formasyon yanlarda aynı yaşlı volkanitler tarafında uyumsuz olarak örtülür.

**Volkanitler (Tmı, Tmd);** Gezi alanında yer alan volkanitler ile aynı yaşlı gölsel çökeller birbirileri ile uyumsuz olarak giriktir. İki farklı isimde adlandırılmış volkanitler andezitik, bazaltik, dasitik, tufik, breşi, lav ve aglomera gibi çok değişik türlerden oluşmaktadır. Volkanik faaliyet sonucu oluşan ve en fazla yayılım gösteren tüfler beyaz ve pembemsi renkli ve genelde masif, yer yer tabakalı olup, içerisinde volkanik bomba ve breş parçaları kapsar. Aglomeralar andezitik, dasitik parçalar ile bu parçaları birbirine bağlayan tüflerden oluşmaktadır. Bazaltik türler ise gri, siyah, kırmızımsı kahve renklere masif ve kısmen blokludur.



Gezi yeri 1:100.000 ölçekli jeoloji haritası (MTA).

Proje alanında, jeolojik olarak 3. Senozoik miyosen yaşlı kumlu kireçtaşları, kumlu killi kireçtaşı, volkanikler ve kuaterner yaşlı alüvyonlar yüzeylenme gösterirler.

**Kumlu Kireçtaşı:** Kumlu kireçtaşları çalışma bölgesinin orta kesiminde ve güneydoğu kesiminde yer alırlar. Bu birim Altun ve ark. (2002) tarafından Hançili Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Genellikle gri ve beyaz renkte yer yer orta iri tabakalı olarak izlenir

**Kumlu Killi Kireçtaşları:** Genellikle gri boz beyazımsı renklere izlenen bu birim çalışılan bölgede yaygın olarak görülür. Gevşek tutturulmuş ve çekiç darbesi ile dağılan bir özelliğe sahiptir. (Bu birim Altun ve ark. (2002) tarafından Uruş Formasyonu olarak isimlendirilmiş ve Üst Miyosen yaşı verilmiştir. Birim bir taban konglomerası ile başlar üste doğru marnlı ve kireçtaşı seviyelerine geçer bazen kumtaşı ardalanmaları gösterir. Çakıl boyutları 0,5 cm ile 5 cm arasında değişen taban konglomeralarının elemanlarını genellikle yuvarlaklık kazanmış volkanik parçalar, kireçtaşı, opal ve opsiyen gibi parçalar oluşturur.





## 7.2. MATRERYAL ve YÖNTEM

### 7.2.1. Materyal

Projede materyal olarak; uygun orjinli ceviz, badem ve kurt üzümü (goji berry) türlerinin her birinden 108 adet olmak üzere toplam 324 adet fidan ve bu fidanlara uygulanacak biyo gübreler ve mikoriza ile farklı sulama miktarlarının fidanların gelişimine olan etkileri belirlenecektir. Proje 2017-2022 yılları arasında kapsamaktadır.

### 7.2.2. Yöntem

**Deneme deseni:** Tesadüf Bloklarında faktöriyel

**Bitkiler:** 2 yaşında Ceviz, Kurt üzümü ve Badem

**UYGULAMA KONULARI** (Bir fidana uygulanacak miktarlar)

Sulama:

1-Faydalı suyun %25-(S25)

2- Faydalı suyun %50-(S50)

3- Faydalı suyun %100-(S100)

Konular:

Solucan Gübresi (SL)

Ramazan Çakmakçı (RÇ)

Mikoriza (M)

Kontrol (K)

### 7.2.3 DİKİM ve DENEME DESENİ

Proje sahasına yapraklı türlerden ceviz, badem ve kurt üzümü planlanmıştır. Yapraklı türlerden ceviz ve kurt üzümü 2 yaşında çıplak köklü ve badem fidanları ise tüplü olarak dikilecektir. Dikilecek bütün fidanlar 1. kalite olmalıdır. Orijinleri uygun olmalıdır.

Projede belirtilen biyo gübre karışımlarıyla etkileşim yapılmış yapraklı fidan dikimi için, 30 cm. çapında, 40 cm. derinliğinde bir çukur açılır. Çukurdaki kaba materyal alınır. Fidan çukurun tam ortasında olacak şekilde elle tutulur. Diğer elle çukur kapatılır. Fidan etrafında mutedil çığneme yapılır ve çevresi düzeltilerek dikim tamamlanır. Burada fidan köklerinin hava almamasına ve fazla uzun boylu fidanlarda, kök – gövde dengesini sağlamak için birazda daha derin dikilmesine dikkat edilir.



Her bir fidan türü için için;

3 farklı su x 4 farklı işlem x 3 fidan sayısı x 3 tekerrür = 108 adet

3 farklı bitki türü için toplam 324 adet fidan gereklidir.

#### **7.2.3.1. Sulama:**

Denemede dikilen fidanlara yapılacak sulamada toprağın tarla kapasitesinde tuttuğu suyun %100 (tamamı), %50 ve %25'ini sağlayacak miktarlarda su verilecektir.

#### **7.2.3.2. Uygulanacak İşlemler**

**Solucan Gübresi:** Topraklardaki hayvansal organizmalar arasında önemli bir yer tutan solucanların beslenmek için vücutlarından geçirdikleri toprağın kapsadığı mineralleri çözerek dışarı atması ve bu atıkların bitki besin değerinin yüksek olması araştırmacıların her zaman dikkatini çeken bir konudur. Ekolojik tarımda kaydedilen gelişmeye paralel olarak, solucanların bu özelliklerinin değerlendirilmesi sonucunda “Biohumus” veya “Vermikompost” adı ile de anılan solucan gübresi üretimi ve kullanımı hız kazanmış bulunmaktadır. Solucanların hızlı üremelerinden yararlanılarak kurulan solucan çiftliklerinde, daha çok Kaliforniya Solucanı, Humbricus rubellis ve Eisenia foetida, Dendrobena veneta türlerindeki solucanlar yetiştirilmektedir. Bu solucan türlerinin organik gübreler ve bitkisel materyal ( ağaç kabukları, yaprak, saman, sebze ve meyve artıkları ) ile beslenmeleri ve bu organik materyali vücutlarından geçirmeleri ile ürettikleri yüksek değerlikli gübre, organik bir kompostlaşma sonucu ortaya çıktığından Biohumus veya Vermikompost olarak



adlandırılmaktadır. Bu gübrenin yüksek değerlikli olmasının nedeni, bitki besin elementlerini çözülmüş ve bitkiler için hemen yararlanılabilir formda içermesi yanında, bitki gelişimi için önem taşıyan pek çok organik bileşiği ve bakteri, fungus gibi yararlı mikroorganizmaları içermesidir. Fidanların dikimi esnasında her fidan dikim çukuruna uygun şekilde verilecektir.



**RC:** Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri öğretim üyelerinden Prof. Dr Ramazan ÇAKMAKÇI tarafından özel olarak hazırlanan bakteri kültürü (Biyogübre) kullanılacaktır. Bakteri kültürü fidanların dikimi esnasında güneş ışığı olmayan bir ortamda fidan köklerinin 60 dakika bakteri solüsyonu içine daldırılması şeklinde uygulanacaktır. Ayrıca dikim sonrası 5 ml bakteri süspansiyonu (109 cfu ml-1 seyreltilmiş) steril şırınga kullanılarak kök rizosferinin orta kısmına enjekte edilerek aşılama tekrarlanacaktır.

**Mikoriza:** Mikoriza bitki köklerinin belirli mantar türleri ile arasındaki karşılıklı yaşam şeklidir. Bu işbirliğinde mikoriza bitkiden C, bitki ise mikoriza vasıtasıyla besin maddesi ve su sağlamaktadır. Yani topraktaki bitki besin maddeleri sadece bitki kökleri tarafından değil, mikorizalar tarafından da alınmakta ve bitkiye ulaştırılmaktadır. Sera çalışmaları, mikorizaların P alımını 3-4 kat arttırdığını ortaya koymuştur. Bir fungus türü olan mikoriza bitki kökünün içine saldırdığı hifleri ile ortamın bir parçası haline gelmekte ve bu hifler bitkiye P, bitkiden ise dışarıya C vermektedirler. Mikorizalar birçok bitkinin kökünde infekte halde ve en yaygın simbiyotik yaşamı sürdürürler. Bitki kök oluşumu ve toprakların verimliliği bunların aktivitesine önemli derecede etki eder. Yararları şöyle özetlenebilir: v Bitkilerin kökleri aracılığı ile almakta zorlandıkları P, mikorizalar sayesinde kökten içeriye

aktarılmaktadır. v Trikalsiyum fosfat şeklinde çökelmiş ve yarayışsız formda olan P mikorizalar tarafından önemli düzeylerde yararlı hale getirilmektedir. v Oluşturduğu hifler yardımıyla toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmektedirler. v Kıt su koşullarında bitkinin su kullanımına önemli katkıda bulunmaktadır.



Katı kültürde üretilmiş mikoriza inokulumü tüplü fidan harçlarına %5 oranına denk gelecek şekilde karıştırılarak mikoriza aşılması yapılacaktır. Örneğin tüpteki harç 2 kg ise  $2000 \text{ g} \times 5/100 = 100$  gram inokulum tüpün içerisine çubukla delik açılarak köke bırakılacaktır. Tüplü dikim yapılmayacaksa mikorizal gübreden (mikoriza katı formda olacak) fidan dikimi için açılan çukurlara yaklaşık 200-300 adet mikoriza sporu gelecek şekilde dikiminden önce verilecektir.





**Kontrol:** Dikim öncesi alınacak toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre yeterli düzeyde olmayan besin elementleri kimyasal gübrelere fidanlar için yeterli düzeye getirilecektir.

### **7.2.3.3. Toprak Örnekleme:**

Dikimden önce uygun bir zamanda deneme alanından alanı temsil edecek sayıda ve şekilde 0-30, 30-60, ve 60-90 cm derinliklerden toprak örnekleri alınacaktır.

Toprak örneklerinde Tekstür, pH, EC, Kireç, Organik madde,  $\text{NH}_4+\text{NO}_3\text{-N}$ , P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B analizleri yapılacaktır.

**YAPRAK ÖRNEKLERİ:** Uygulamaların fidanların gelişmesi üzerine olası etkilerinin fidanların beslenmeleri üzerine etkileri yönüyle olup olmadıklarını belirlemek için dikimi takip eden yıl başlamak üzere her yıl uygun zamanlarda fidanlardan yaprak örnekleri alınacaktır.

Yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve B analizleri yapılacaktır.



## Deneme Deseni

1. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%25 sulama	18 adet	1. tekerrür		
2. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					18 adet
3. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%50 sulama	18 adet			
4. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					18 adet
5. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%100 sulama	18 adet			
6. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					18 adet
7. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%25 sulama	18 adet		2. tekerrür	
8. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					
9. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%50 sulama	18 adet			
10. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					
11. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%100 sulama	18 adet			
12. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					
13. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%25 sulama	18 adet			3. tekerrür
14. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					
15. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%50 sulama	18 adet			
16. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					
17. sıra	CEVİZ SL 5x5	KURT ÜZÜMÜ SL 5x5	BADEM SL 5x5	CEVİZ RÇ 5x5	KURT ÜZÜMÜ RÇ 5x5	BADEM RÇ 5x5	%100 sulama	18 adet			
18. sıra	CEVİZ M 5x5	KURT ÜZÜMÜ M 5x5	BADEM M 5x5	CEVİZ KONT 5x5	KURT ÜZÜMÜ KONT 5x5	BADEM KONT 5x5					

### 7.2.3.. Değerlendirme Yöntemi

Sulama, Biyogübre uygulamalarının fidanların gelişmesine etkilerini belirlemek için dikim mevsimi sonunda ilk defa olmak üzere ve ilk ölçümden sonra dikimden 12, 24, 36 ve 48 ay sonra her bir fidanın toprak üstü boy uzunlukları ve gövde çapları ölçülecektir.

Her bir türden elde edilen verilerin istatistikî analizleri ayrı ayrı yapılacaktır. Ayrıca uygulamaların fidanların gelişmesi üzerine olası etkilerinin beslenmeleri üzerine etkileri yönüyle olup olmadıklarını belirlemek için uygun zamanlarda her fidandan yaprak örnekleri alınarak yukarıda belirtilen analizler yapılacaktır. Fidanları boy ve çap uzunlukları ile yaprak örneklerinin besin elementleri arasındaki ilişkilere bakılacaktır.

### 7.2.3.4.. Koruma:

Proje sahasının korunması amacıyla, 700 mt uzunluğunda 150 cm yüksekliğinde toplam 1050 metre kare kafes tel çit ihata çekilecektir.

İhatada eşit kollu (L) profil demir çit direği ( kol uzunlukları 4 cm, kalınlık 4 mm, boy 150 cm, 4 delikli veya kancalı, dip tarafı destek kaynaklı, anti pas boyalı ) kullanılacaktır. Demir çit direkleri için 30 cm. çapında, 40-50 cm. derinliğinde çukur açılacak ve direklerin çukura dik bir şekilde yerleştirilerek taşla sıkıştırılacaktır tespiti yapılacaktır. Altı çit direkte bir (destekli) ankrajlı çit direği kullanılacaktır. Direk araları mesafesi 4 metre olacak ve kafes tel çit ihata tekniğine uygun olarak yapılacaktır. Kafes tel çit 2 mm kalınlığında, 25 x 25 mm galvanizli kafes tel örgü kullanılacaktır. Her 10 direkte ve köşelerde payanda direği ile destek verilecektir. Profil demir çit direği arasında tel gergin bir şekilde çekilecektir.

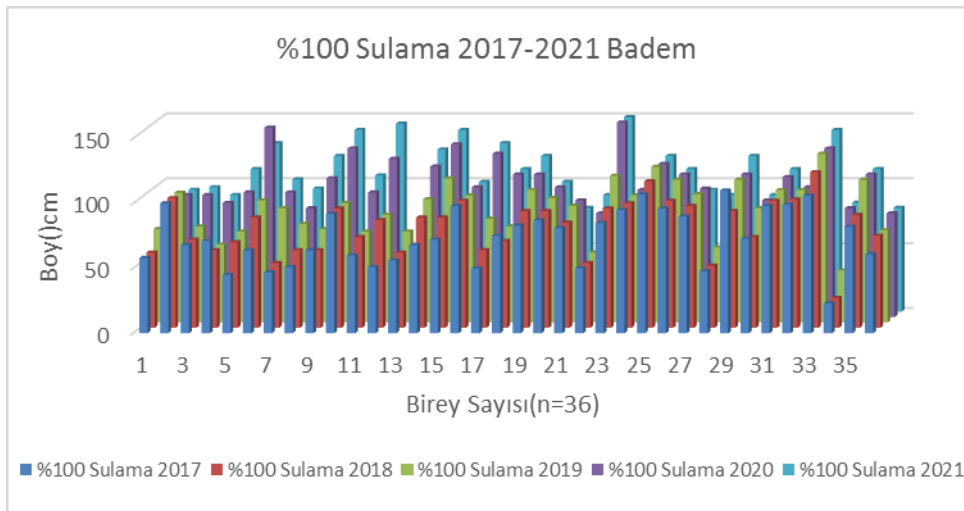
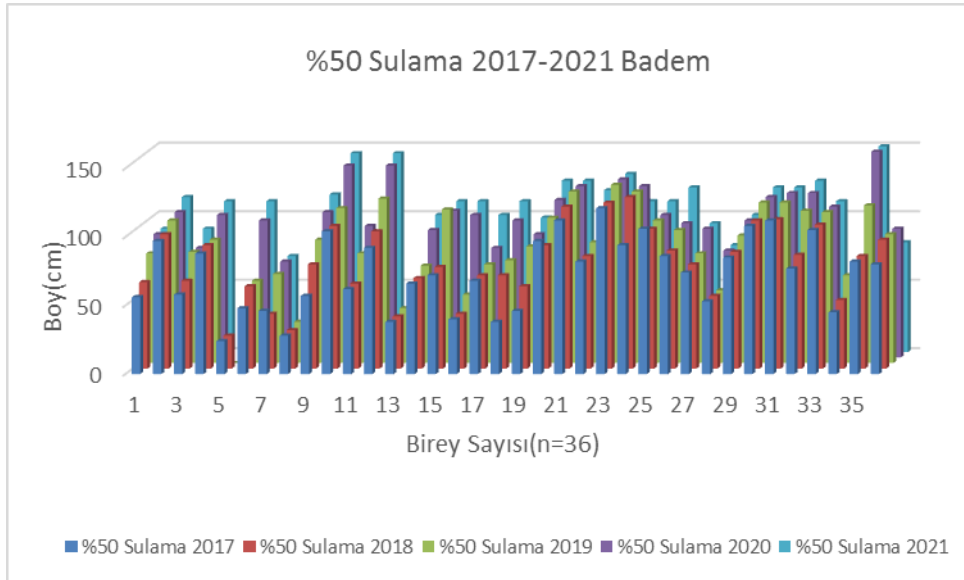
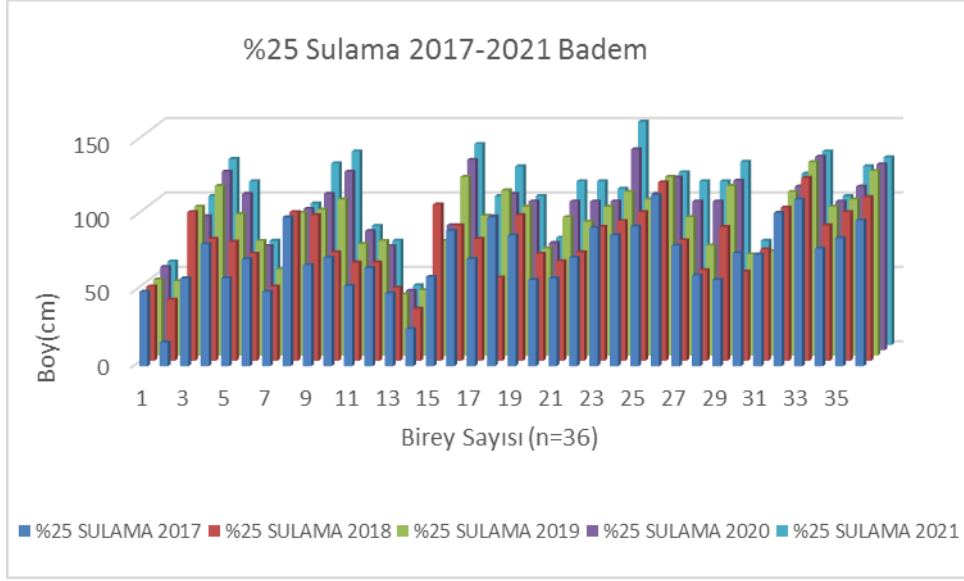




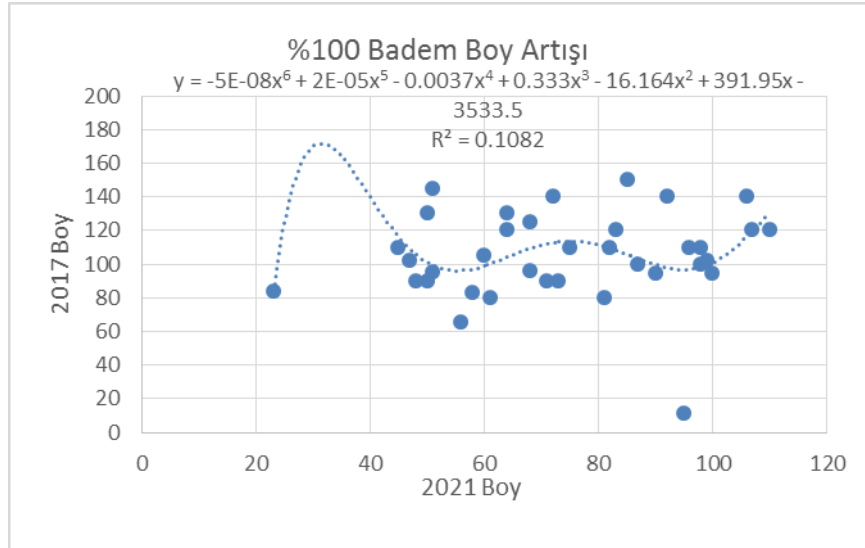
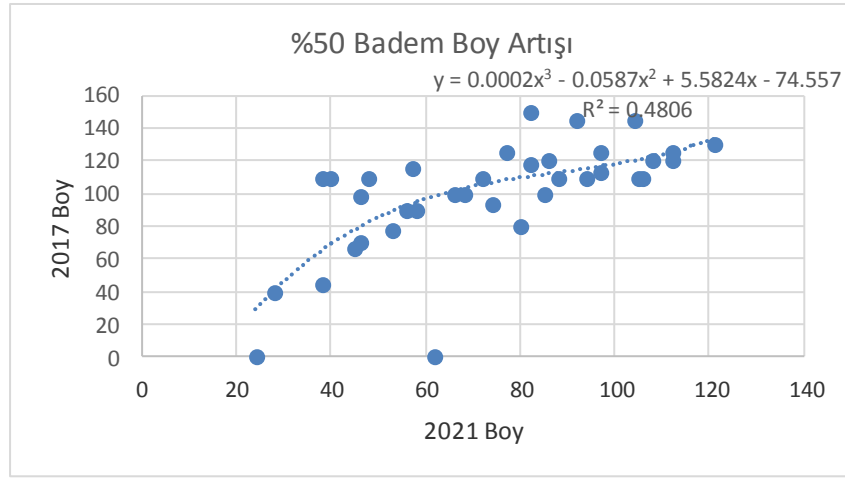
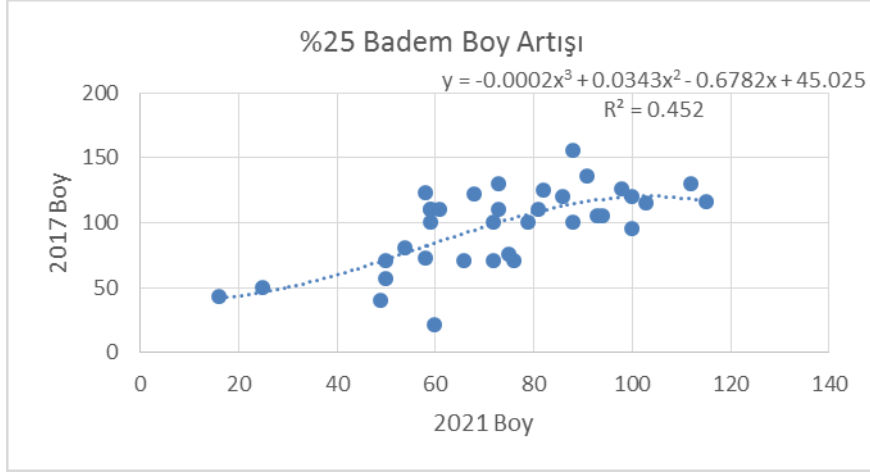
## 8. ÇIKTILAR VE FAALİYETLER

Bu projenin sonucunda aşağıda çap ve boylar ölçülmüştür.

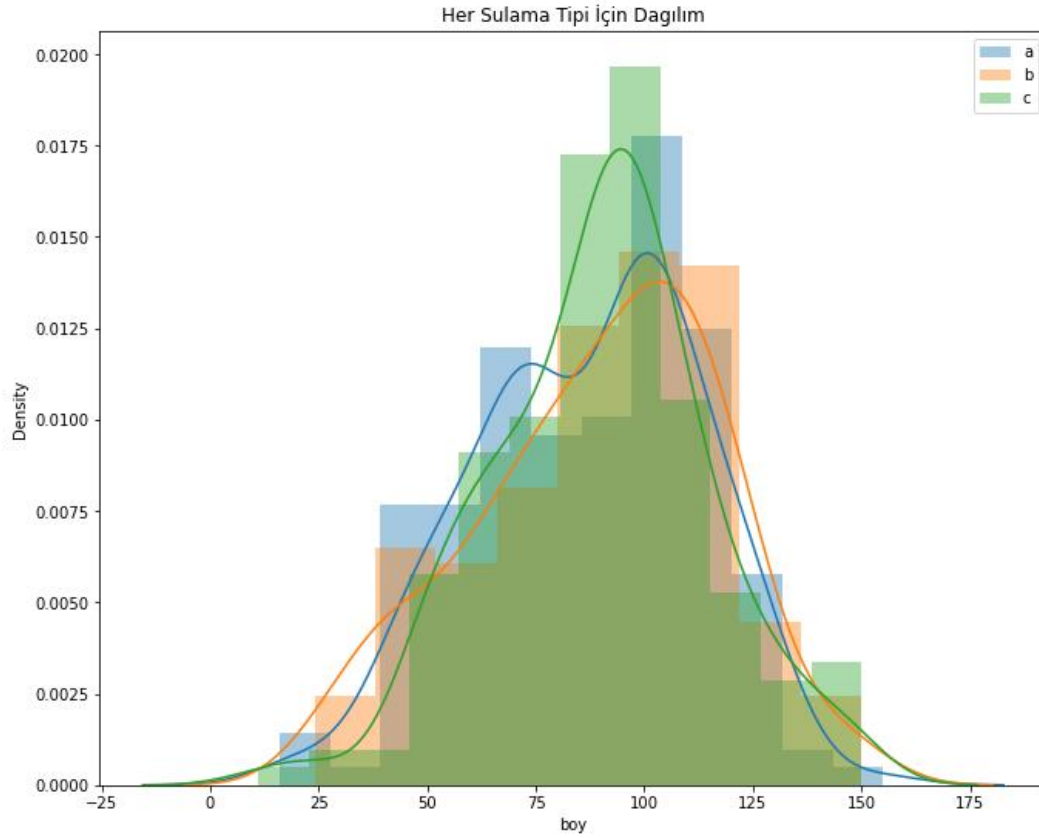
#####	ceviz			kurt üzümü			badem			ceviz			kurt üzümü			badem						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
çap	1	11.6	9.72	20	ölü	ölü	ölü	14.8	19.9	11.42	15.76	11.5	15.4	ölü	ölü	ölü	21	13.4	15.5			
boy		40	60	52	ölü	ölü	ölü	56	70	40	52	40	42	ölü	ölü	ölü	100	105	75	25%	1. tekerrür	
çap	2	8.5	10.7	6.8	ölü	ölü	ölü	13	17.4	11.6	23.2	26	14.7	ölü	ölü	ölü	18	15.8	29			
boy		60	78	50	ölü	ölü	ölü	43	95	50	90	66	60	ölü	ölü	ölü	72	116	115			
çap	3	ölü	13.8	19.7	ölü	ölü	ölü	19.3	17.6	16	13.6	18	ölü	ölü	ölü	ölü	21.2	18.2	25	50%		
boy		ölü	62	70	ölü	ölü	ölü	90	70	45	72	70	ölü	ölü	ölü	ölü	98	110	120			
çap	4	15.2	14	ölü	ölü	ölü	ölü	24.1	12	22.2	19	17.5	20	ölü	ölü	ölü	32	27	31			
boy		50	60	ölü	ölü	ölü	ölü	113	40	100	66	65	70	ölü	ölü	ölü	125	1205	125			
çap	5	ölü	15.4	12.7	ölü	ölü	ölü	19.1	18	20	22.6	22	25.3	ölü	ölü	ölü	28.4	25.4	20.7	100%		
boy		ölü	70	55	ölü	ölü	ölü	83	102	65	65	64	89	ölü	ölü	ölü	120	120	110			
çap	6	13.8	ölü	10	ölü	ölü	ölü	29.8	18.6	28	15.6	16.6	22.8	ölü	ölü	ölü	22.6	26.4	19.2			
boy		52	ölü	75	ölü	ölü	ölü	94	95	125	60	50	70	ölü	ölü	ölü	100	110	102			
çap	7	13.5	15.5	12.5	ölü	ölü	ölü	22.8	29	125	17.3	22	21	ölü	ölü	ölü	29	212.6	27	25%	2. tekerrür	
boy		60	55	70	ölü	ölü	ölü	100	122	21	76	70	63	ölü	ölü	ölü	110	110	130			
çap	8	22	17	17.7	ölü	ölü	ölü	35	35	27	24	19.5	21.2	ölü	ölü	ölü	23	22.6	30			
boy		70	70	70	ölü	ölü	ölü	125	130	135	80	80	70	ölü	ölü	ölü	110	110	100			
çap	9	26.5	19.6	11	ölü	ölü	ölü	21	24	28	21	26.6	20.5	ölü	ölü	ölü	21.5	27.3	24.1	50%		
boy		80	80	55	ölü	ölü	ölü	90	115	110	80	82	80	ölü	ölü	ölü	125	94	110			
çap	10	23.6	17.6	17.4	ölü	ölü	ölü	25	25.7	24	18	20.2	19.8	ölü	ölü	ölü	25.7	16.4	21.6	100%		
boy		88	50	60	ölü	ölü	ölü	110	145	110	65	78	99	ölü	ölü	ölü	118	78	67			
çap	11	11	16.5	21.5	ölü	ölü	ölü	21.5	25.6	34	11.5	18.3	22	ölü	ölü	ölü	17	20	33			
boy		45	90	76	ölü	ölü	ölü	96	120	140	60	11.5	18.3	22	ölü	ölü	80	94	140			
çap	12	7	17.5	17.7	ölü	ölü	ölü	18.6	25	26	12.3	12.4	24	ölü	ölü	ölü	25.2	23.7	9			
boy		40	75	95	ölü	ölü	ölü	90	140	100	122	70	100	ölü	ölü	ölü	90	90	84			
çap	13	ölü	14	8	ölü	ölü	ölü	21.3	22	18.7	5	7	12.6	ölü	ölü	ölü	20.2	36.4	25.2	25%	3. tekerrür	
boy		ölü	70	40	ölü	ölü	ölü	110	80	100	40	50	51	ölü	ölü	ölü	105	123	120			
çap	14	ölü	13.8	5	ölü	ölü	ölü	14	18.7	21	14.9	15.6	21.3	ölü	ölü	ölü	33.6	24	33			
boy		ölü	70	20	ölü	ölü	ölü	70	70	120	60	60	90	ölü	ölü	ölü	155	70	126			
çap	15	7	12.7	16.2	ölü	ölü	ölü	ölü	ölü	21	18	16	19	ölü	ölü	ölü	28.5	18	33	50%		
boy		35	50	60	ölü	ölü	ölü	ölü	ölü	100	100	80	85	ölü	ölü	ölü	130	100	150			
çap	16	15.7	ölü	6	ölü	ölü	ölü	19	29.8	24	10.8	19	22	ölü	ölü	ölü	20.5	27	18.4	100%		
boy		70	ölü	40	ölü	ölü	ölü	110	145	110	50	80	70	ölü	ölü	ölü	110	120	80			
çap	17	14.8	6	11.2	ölü	ölü	ölü	19	25.2	24	14.7	10	31	ölü	ölü	ölü	31.5	25	21			
boy		55	30	50	ölü	ölü	ölü	110	105	130	70	40	85	ölü	ölü	ölü	150	120	110			
çap	18	15.4	17.6	24.4	ölü	ölü	ölü	24	26	14	22.3	20.2	8	ölü	ölü	ölü	17	22	14.8			
boy		64	60	100	ölü	ölü	ölü	130	145	110	95	92	40	ölü	ölü	ölü	11	90	80			



Yukarıda bulunan tablolarda badem deneme deseninde izlenen büyüme bar grafikleri görülmektedir. Bademlerin büyümeleri linear bir özellik göstermemiştir. Daha çok üçüncü dereceden polinomial bir büyüme seyretmektedir.



Bireysel olarak büyümeler grafikte gözlemlenmektedir.



Yukarıda ki grafikte her sulama tipi için oluşturulmuş 5 yıllık boy

büyümedağılımları verilmektedir.

Yıl	2017	2018	2019	2020	2021
<b>%25 sulamanın ortalaması</b>	73.41	80.66	90.58	93.5	96.91
<b>%50 sulamanın ortalaması</b>	73.52	77.55	87.41	97.91	99.52
<b>%100 sulamanın ortalaması</b>	74	78.19	88.11	103.69	105.02

Sulama oranlarına göre yıllık ortalama gelişimlerine bakıldıklarında ortalamaların birbirlerine çok yakın olduğu görülmüştür. Bu oranlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için ANOVA test yöntemi ile değerlendirme yapılmıştır.

Çift Yönlü ANOVA Test Sonucu ( SULAMA & YIL)				
	sum_sq	df	F	PR(>F)
<b>sulama</b>	813.326790	2.0	0.696930	4.985757e-01
<b>yil</b>	67016.015586	4.0	28.712631	1.393027e-21
<b>sulama:yil</b>	3115.183429	8.0	0.667341	7.204671e-01
<b>Residual</b>	304006.831793	521.0	NaN	NaN



Yapılan test sonucunda sulamanın oranlarındaki farklılığın yıllar geçmesine rağmen istatistiksel olarak boy büyümesine herhangi bir etki etmediğini göstermiştir.

### Deneme Deseni Yaşama Yüzdeleri

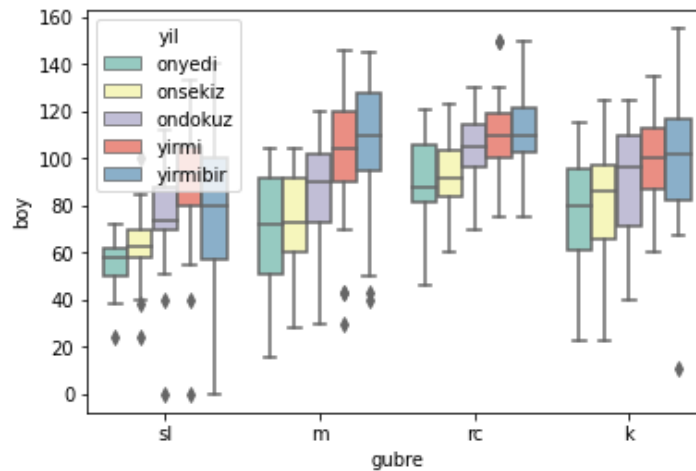
	Ceviz	Kurtüzümü	Badem
Ölü	16	108	4
Yaşayan	92	0	104
Toplam	108	108	108
Yaşayan yüzdesi	85.18518519	0	96.2962963

### Badem Türünde Gübrelerin Etkisi

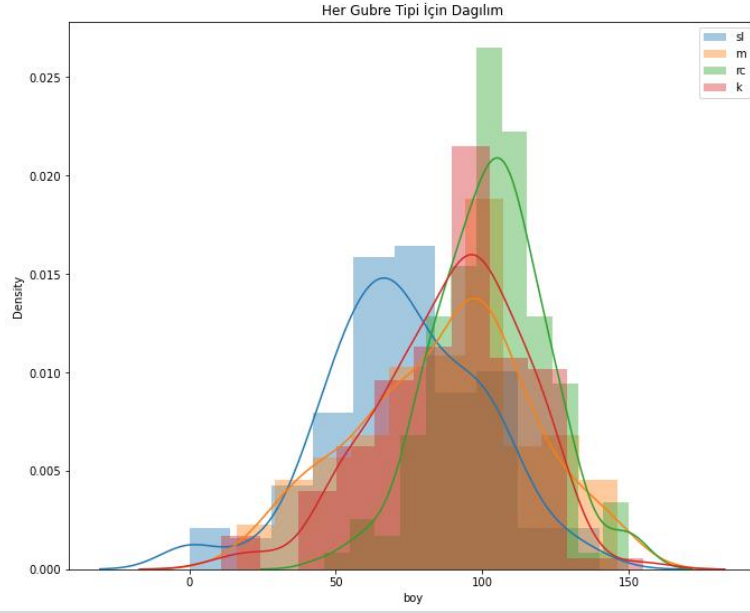
Daha önce yapılmış olan badem türü üzerine sulamanın etkisi çalışmasında sulama miktarlarındaki değişimin boy ve çap ortalamasında istatistiksel olarak herhangi bir fark arz etmediği görülmüştür.

Bu çalışmada gübre türlerinin 5 yılın ardından badem boy ve çap artımına olan etkisi incelenecektir.

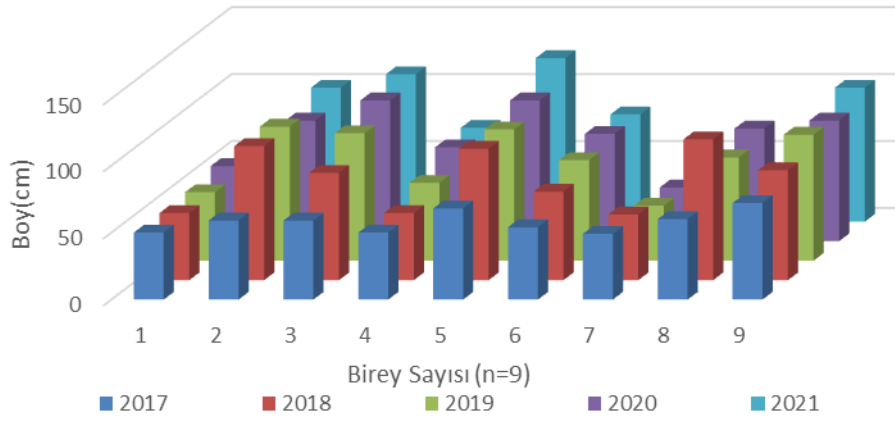
Gübre Türü	Ortalama(%25 Sulama)	Ortalama(%50 Sulama)	Ortalama(%100 Sulama)	Toplam Ortalama(5 Yıllık)
Solucan Gübresi	72.22	70.70	80.86	74.59
Mikoriza	81.48	85.95	93.13	86.85
RC Karışım	97.6	104.88	105.6	102.69
Kontrol	95.44	93.6	79.62	89.55



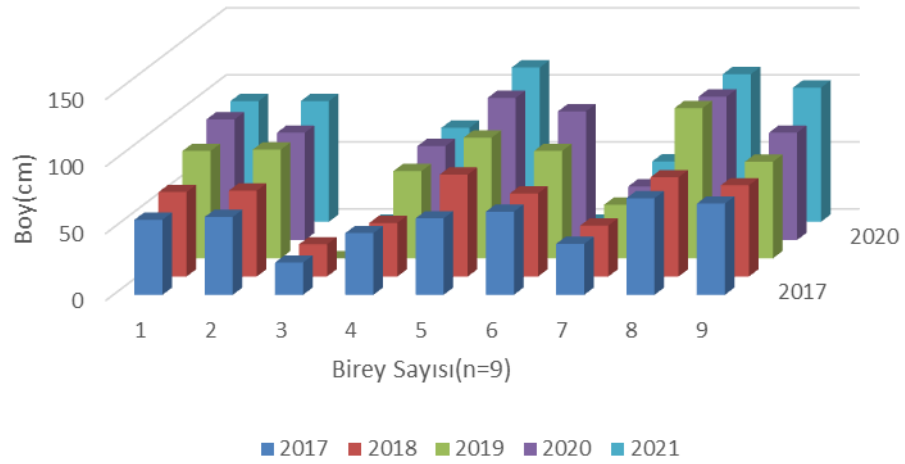
Grafikte ve tabloda görüldüğü üzere gübrelerin boy büyümesine etkisi vardır. Ortalamalar farklıdır.

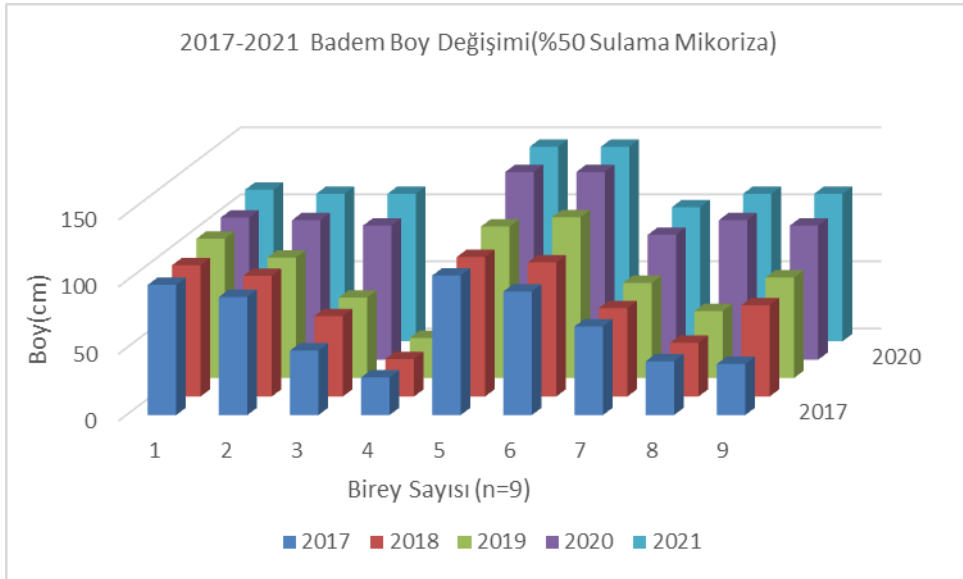
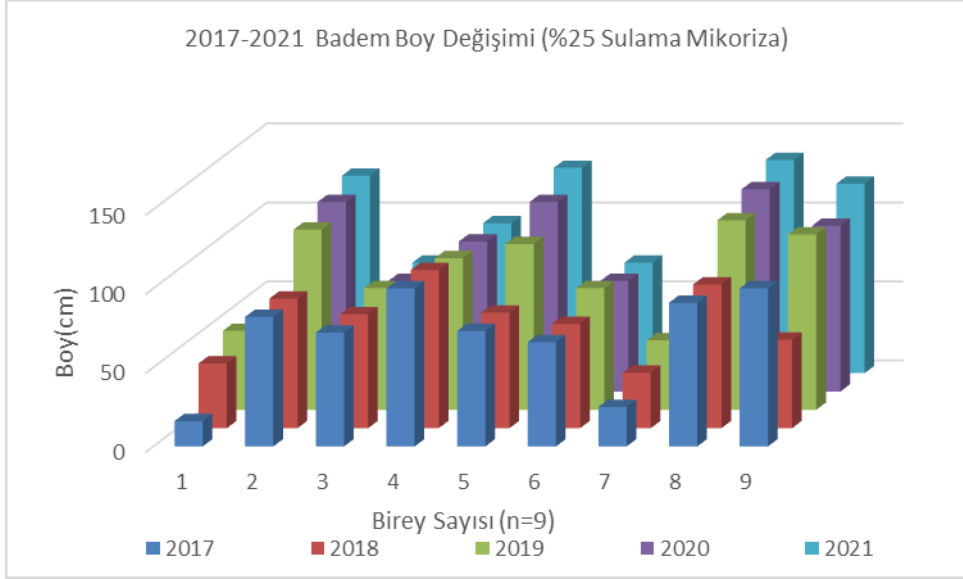
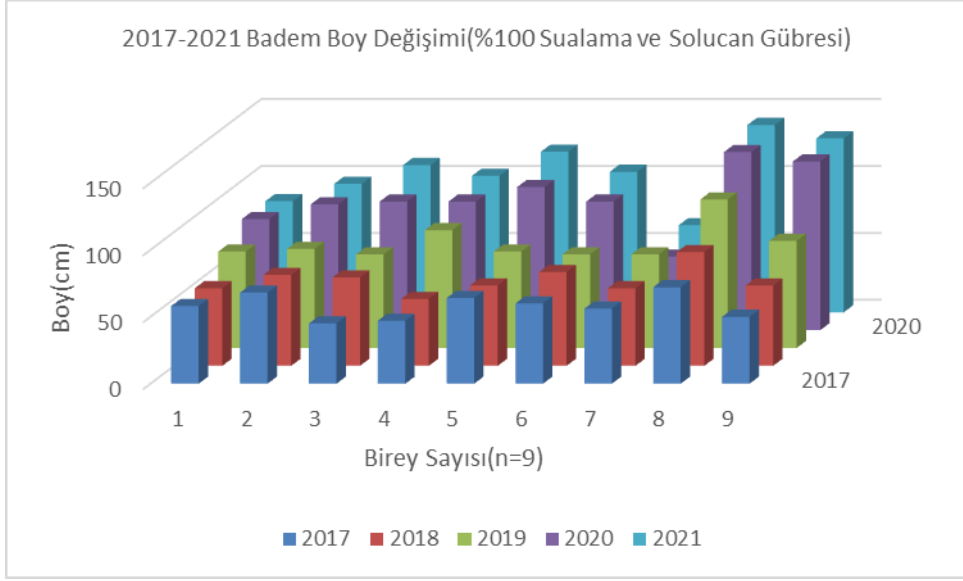


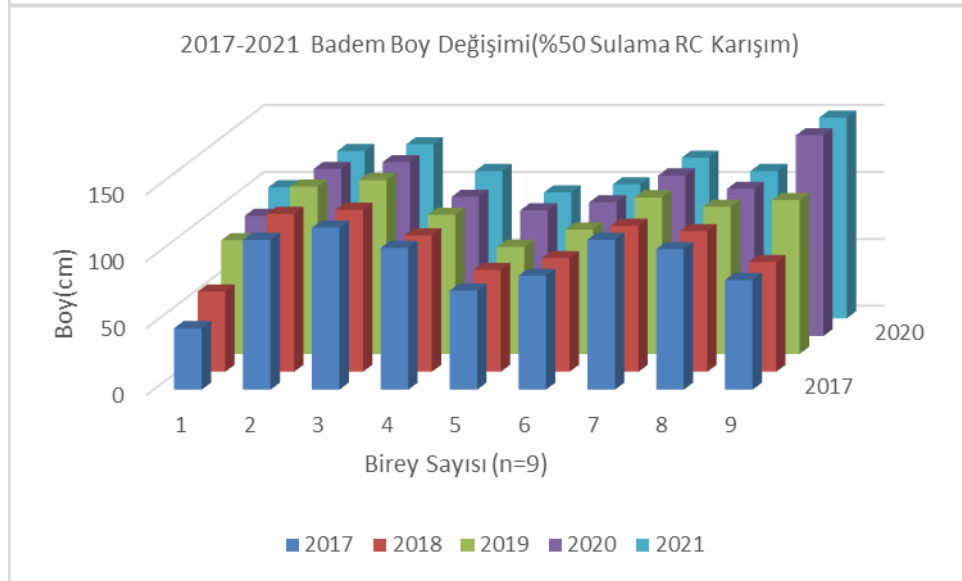
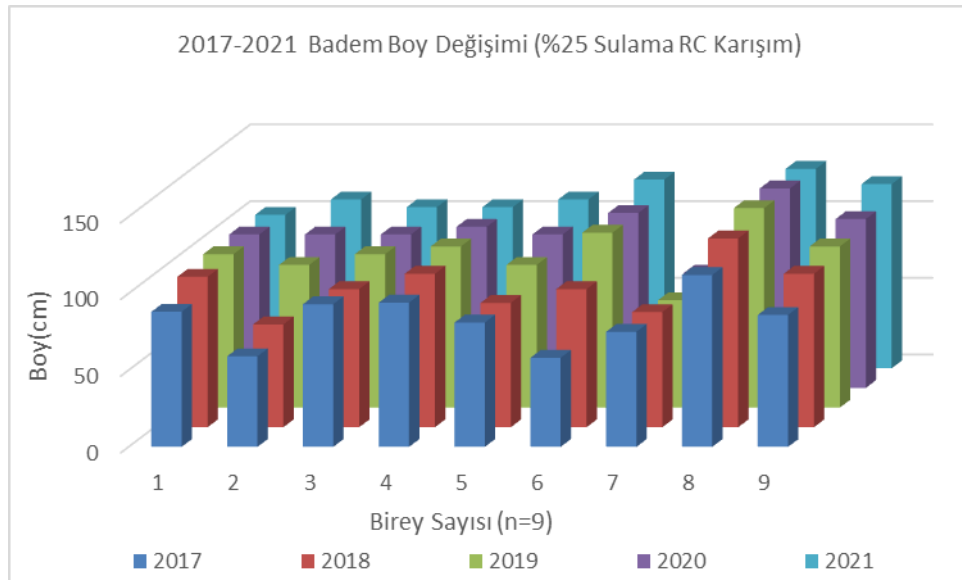
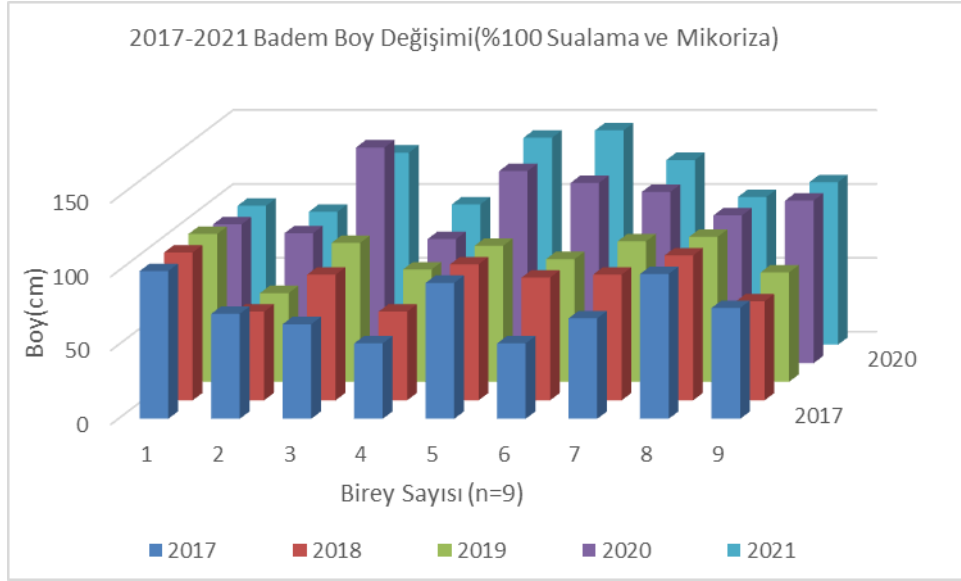
2017-2021 Badem Boy Değişimi (%25 Sulama Solucan Gübresi )



2017-2021 Badem Boy Değişimi (%50 Sulama Solucan Gübresi)

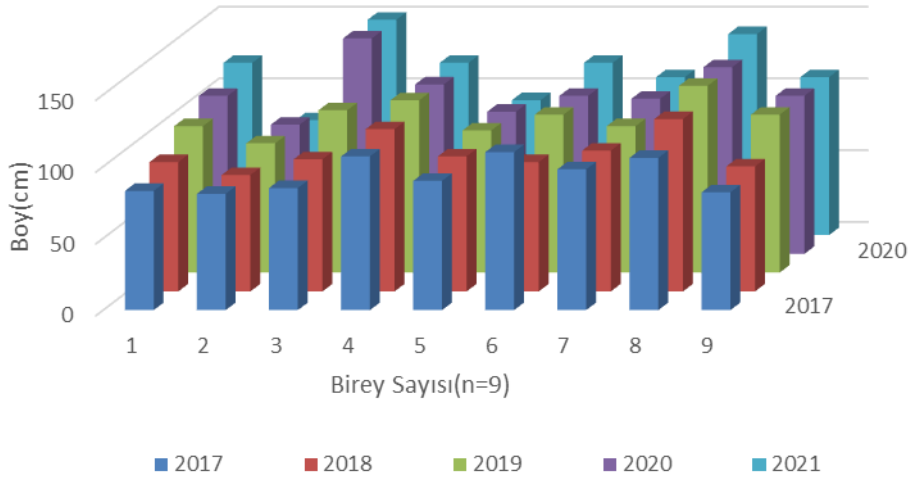




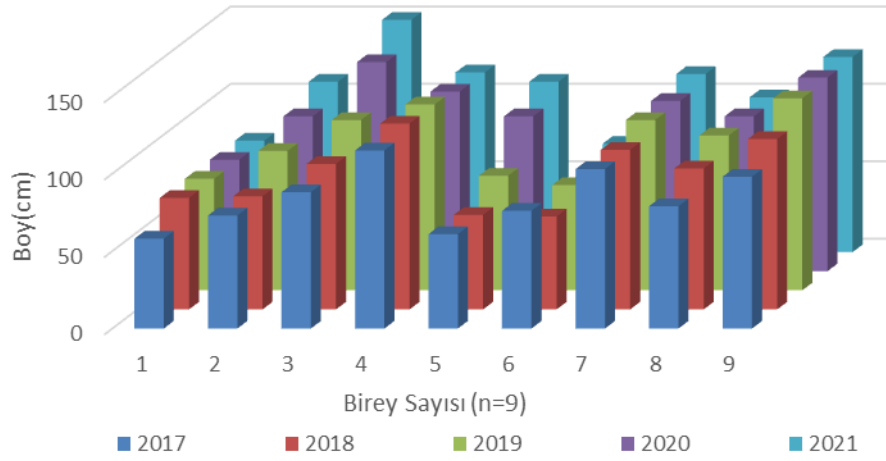




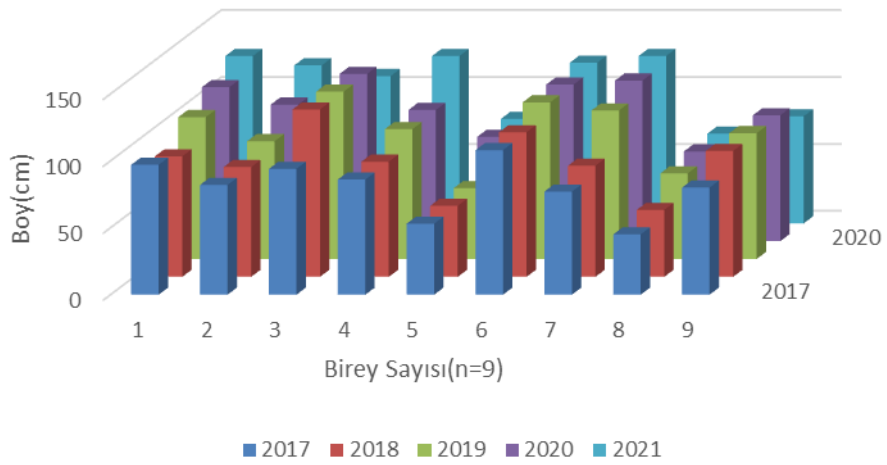
2017-2021 Badem Boy Değişimi (%100 Sulama ve RC Karışım)

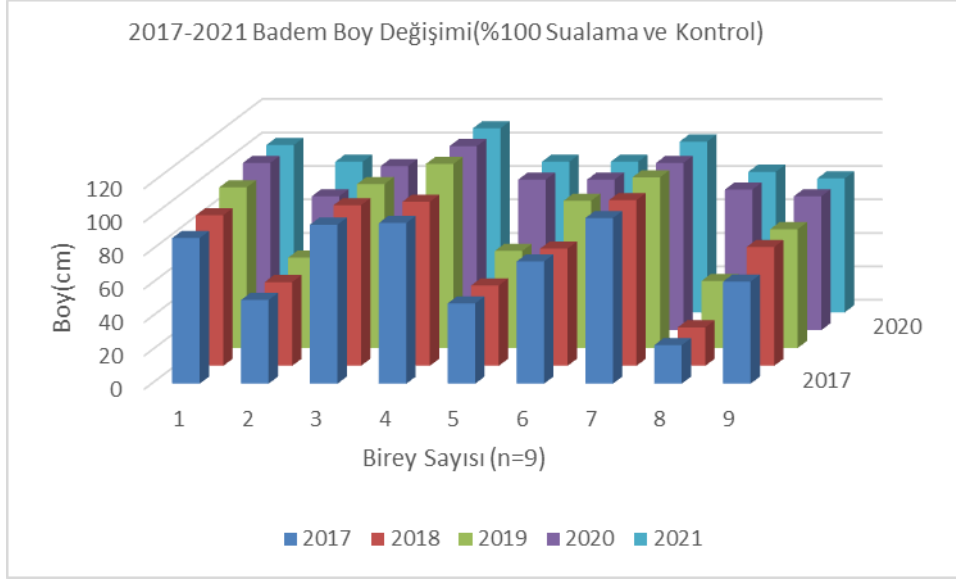


2017-2021 Badem Boy Değişimi (%25 Sulama Kontrol)



2017-2021 Badem Boy Değişimi (%50 Sulama Kontrol)





	sum_sq	df	F	PR(>F)
gubre	69093.386012	3.0	41.995814	2.580020e-24
yil	56381.977188	4.0	25.702247	1.867478e-19
gubre:yil	4628.023808	12.0	0.703243	7.489379e-01
Residual	285175.732337	520.0	NaN	NaN

ANOVA testinde p degeri 0.05 ten küçük olduğu için anlamlıdır ve yılların ve gübre uygulamalarının badem boy büyümesi üzerine etkisi vardır.

Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05

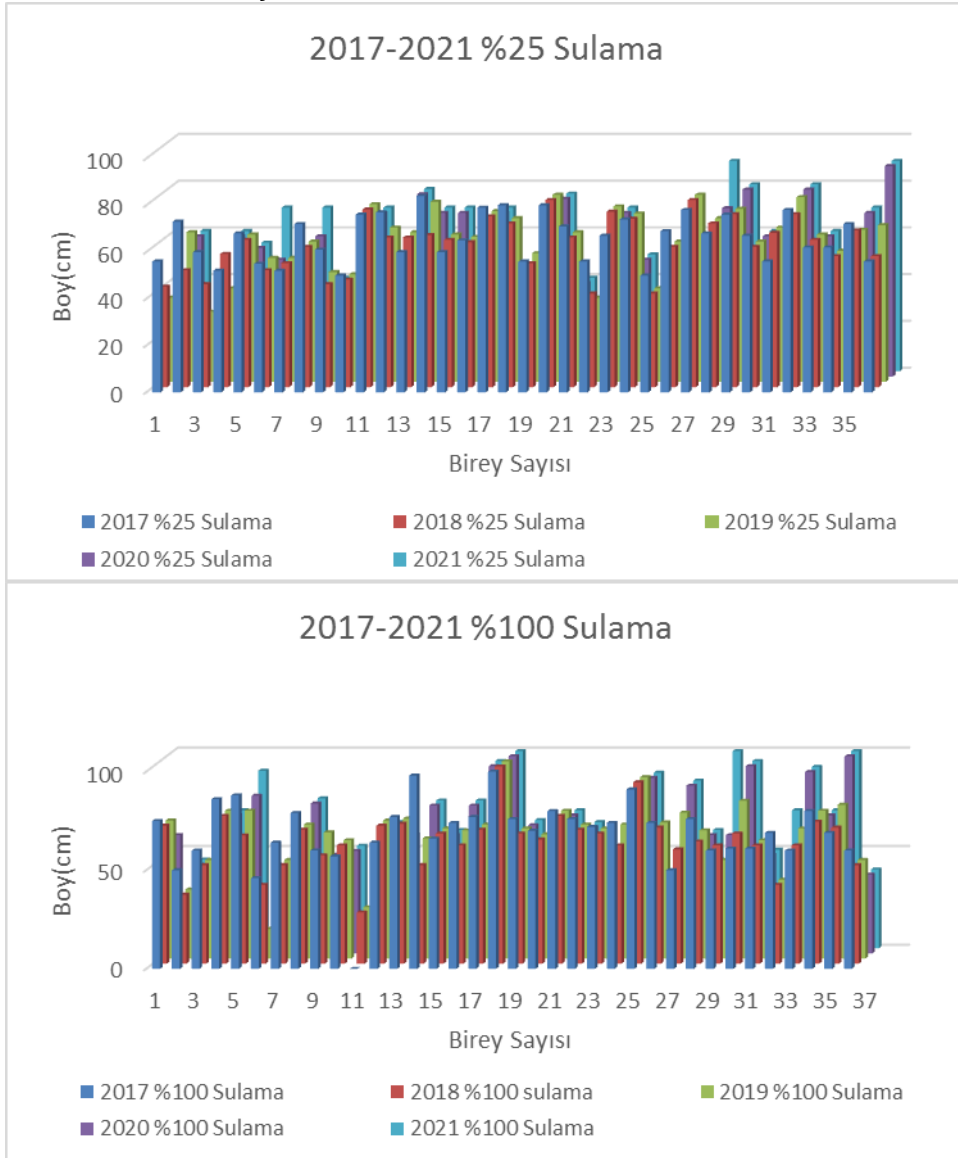
group1	group2	meandiff	p_adj	lower	upper	reject
Kontrol 2017	Kontrol 2021	21.2593	0.0993	-1.4472	43.9657	False
Mikoriza 2017	Mikoriza 2021	35.3333	0.001	12.6269	58.0398	True
RC 2017	RC 2021	23.2593	0.0378	0.5528	45.9657	True
Solucan Gübresi 2017	Solucan Gübresi 2021	22.4706	0.0318	0.839	44.1022	True

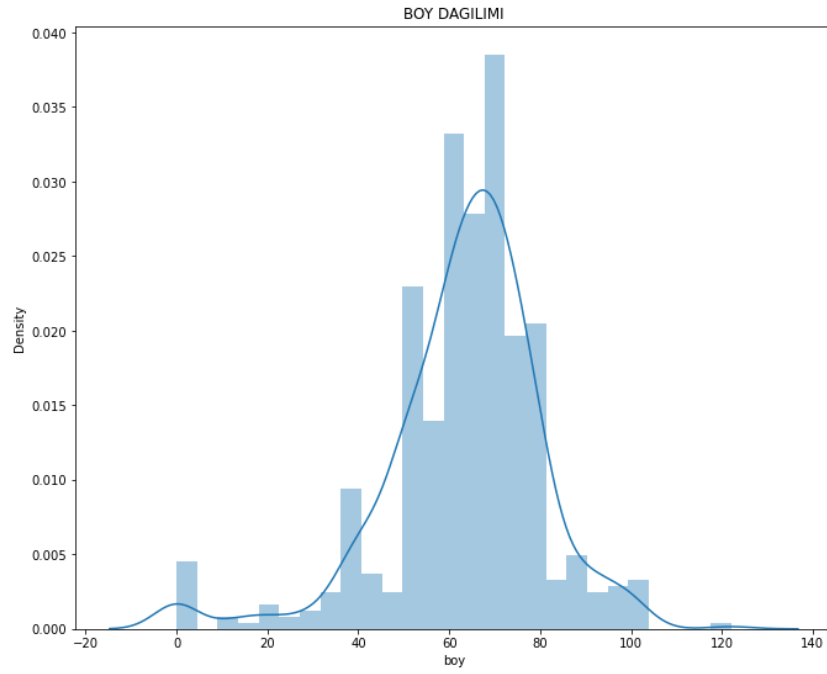
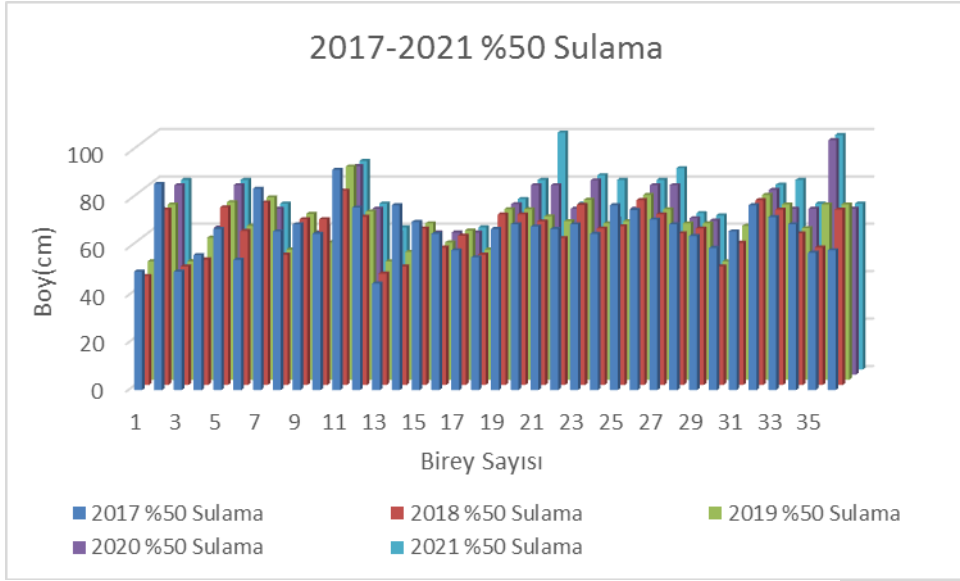
Yapılan Tukey HSD testinde bütün gübrelerin 2017 yılındaki boya nazaran 2021 yılında boyların etkili olduğunu göstermiştir. Tabloda sadece 2017 ve2021 (başlangıç ve bitiş )yıllarındaki farklılığın anlamlılığı gösterilmiştir.

Gübre Türü	Ortalama(%25 Sulama)	Ortalama(%50 Sulama)	Ortalama(%100 Sulama)	Toplam Ortalama(5 Yıllık)
Solucan Gübresi	72.22	70.70	80.86	74.59
Mikoriza	81.48	85.95	93.13	86.85
RC Karışım	97.6	104.88	105.6	102.69
Kontrol	95.44	93.6	79.62	89.55

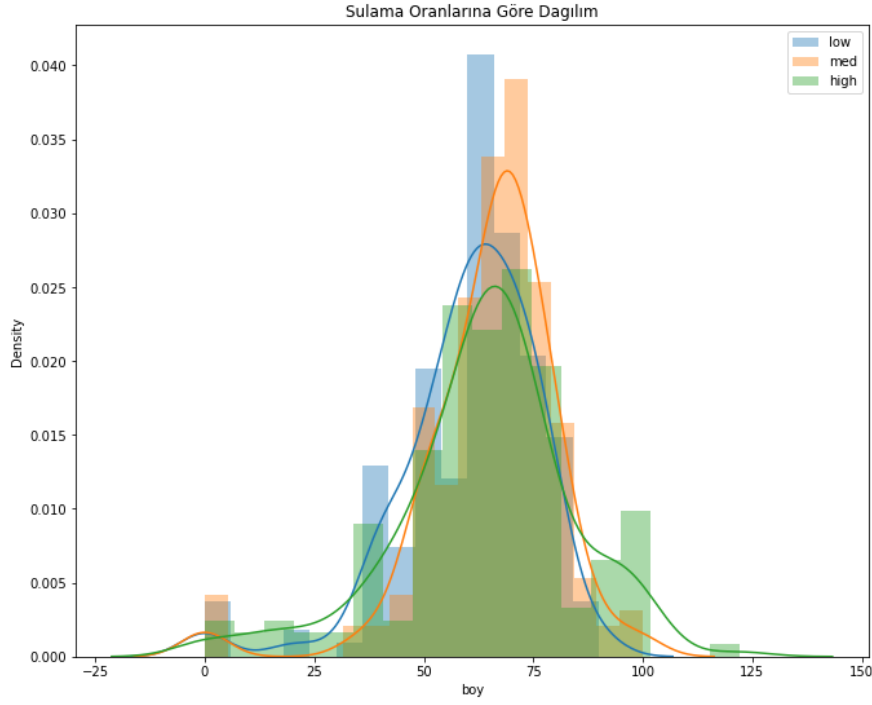
Buna bağı olarak sulama ve gübrelerde göz önüne alındığında 100% sulamada RC karışımında 5 yıllık badem boyu ortalaması yaklaşık 106 cm olurken kontrol grubu yaklaşık 80cm boy büyümesi ortalamasına sahiptir.

### Ceviz Analiz Sonuçları





Ceviz ağaçlarını boy dağılımı



Sulama oranına göre boy dağılımları

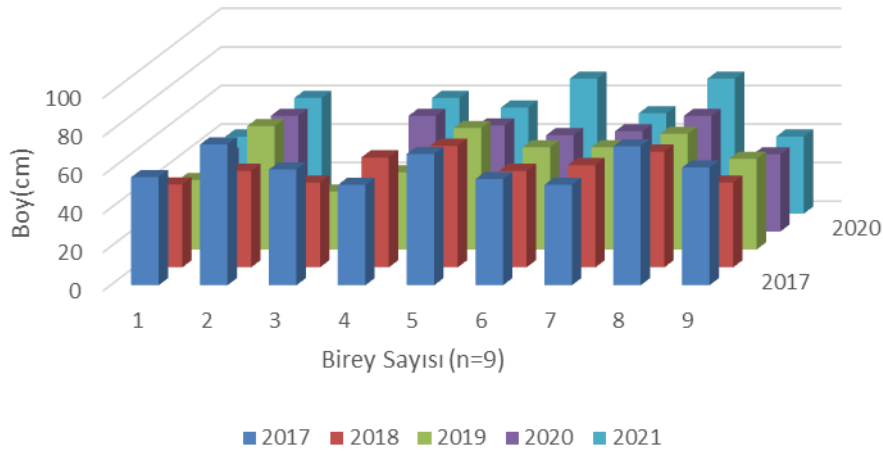
#### Sulamadan Kaynaklı Oluşabilecek Farklar İçin ANOVA Testi

	sum_sq	df	F	PR(>F)
sulama	2382.232444	2.0	4.045233	0.018054
yil	3164.310074	4.0	2.686634	0.030686
sulama:yil	1036.546815	8.0	0.440036	0.896963
Residual	154585.900000	525.0	NaN	NaN

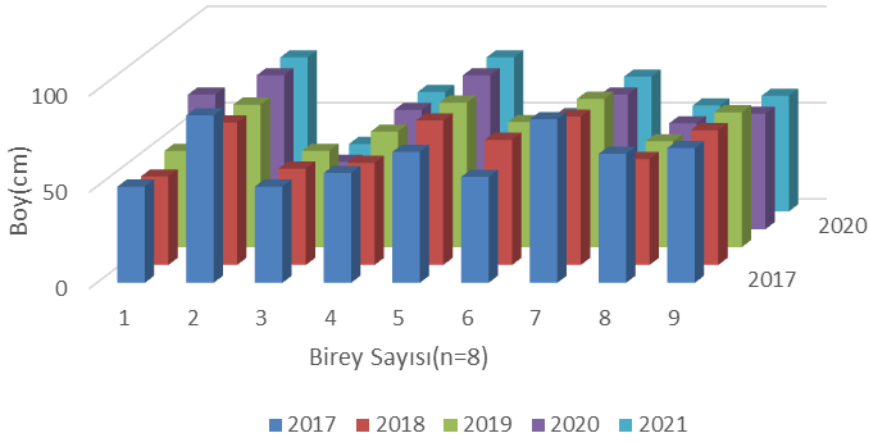
Sonuç göstermiştirki cevizlerde sulamında istatistiksel olarak herhangi bir anlamı olmamıştır çünkü p (0.89)degeri 0.05 ten büyüktür.



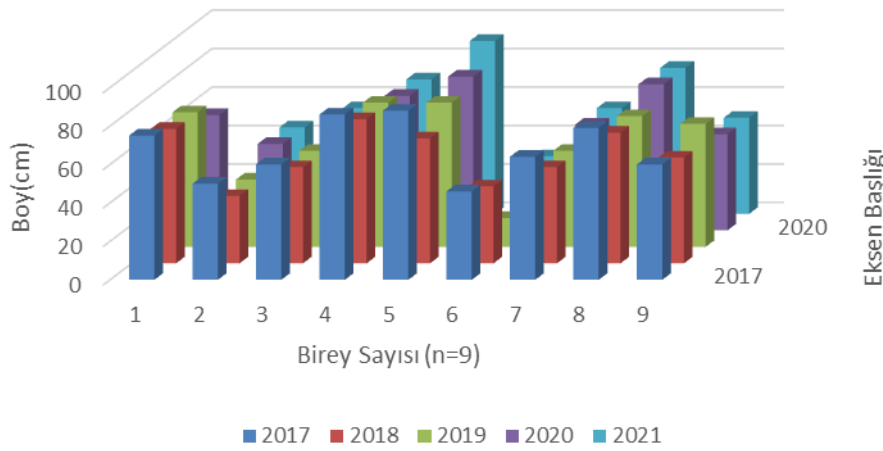
### Solucan Gübresi ve %25 Sulama



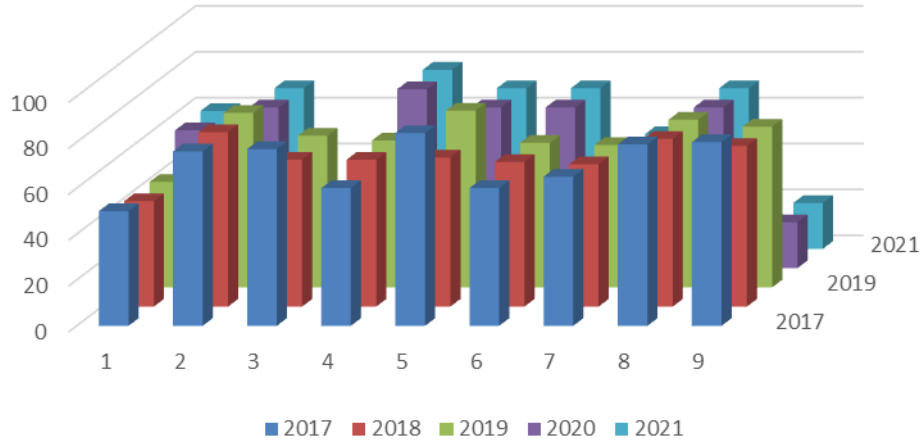
### 2017-2021 Solucan Gübresi ve %50 Sulama



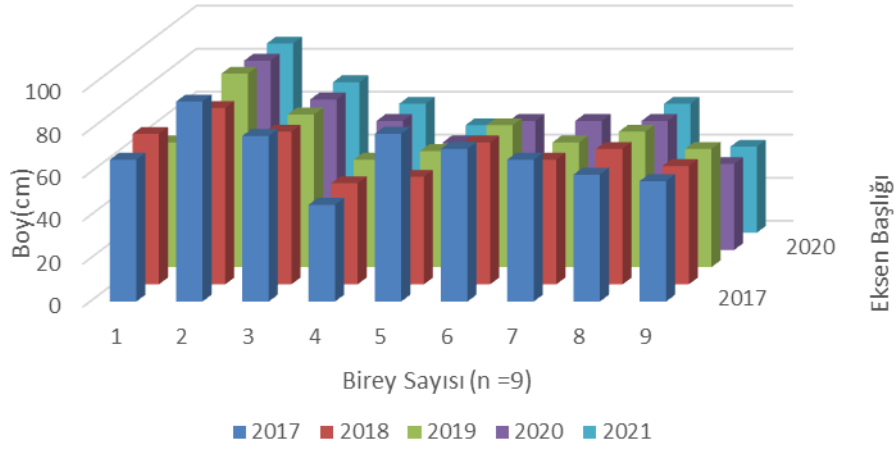
### Solucan Gübresi ve %100 sulama



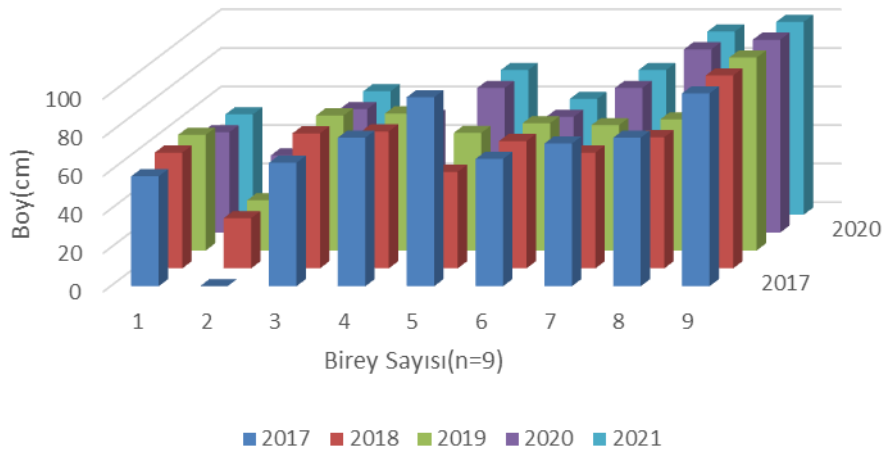
### Mikoriza Mantarı ve %25 Sulama



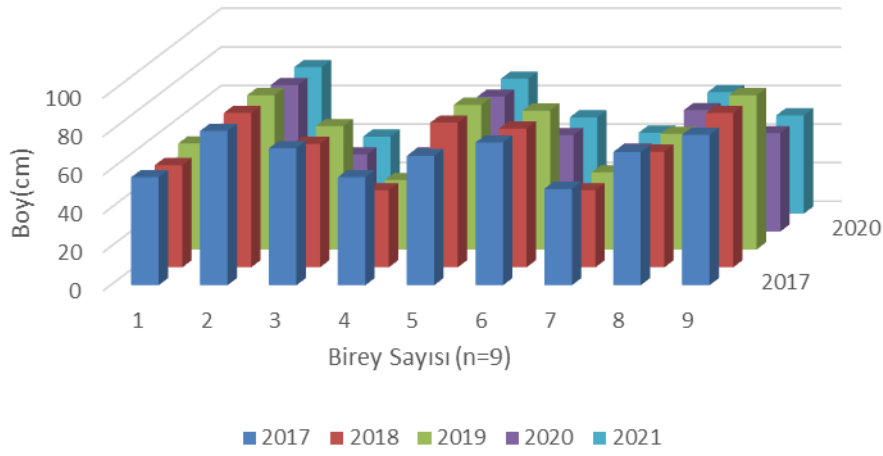
### 2017-2021 Mikoriza Mantarı ve %50 Sulama



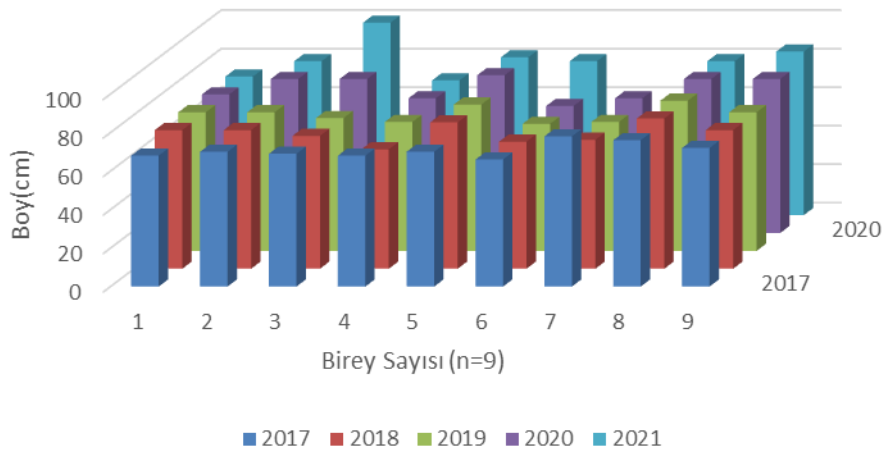
### Mikoriza Mantarı ve %100 sulama



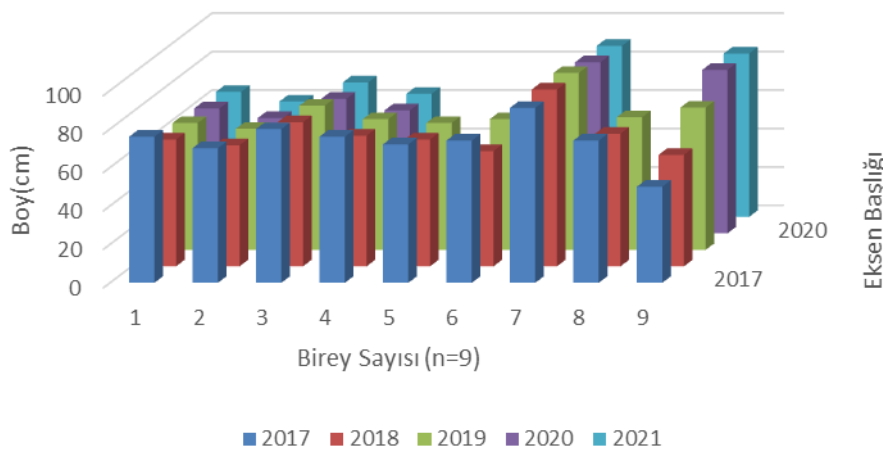
RC Karışımı ve %25 Sulama



RC karışımı ve %50 Sulama

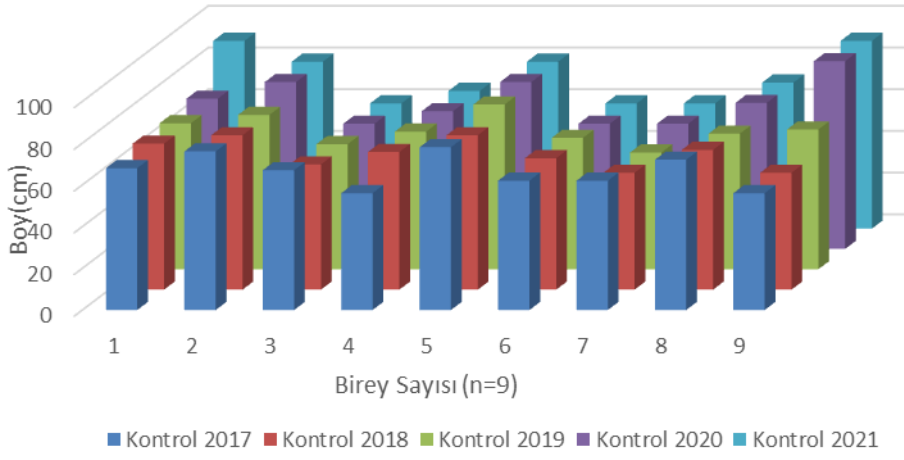


RC Karışımı ve %100 Sulama

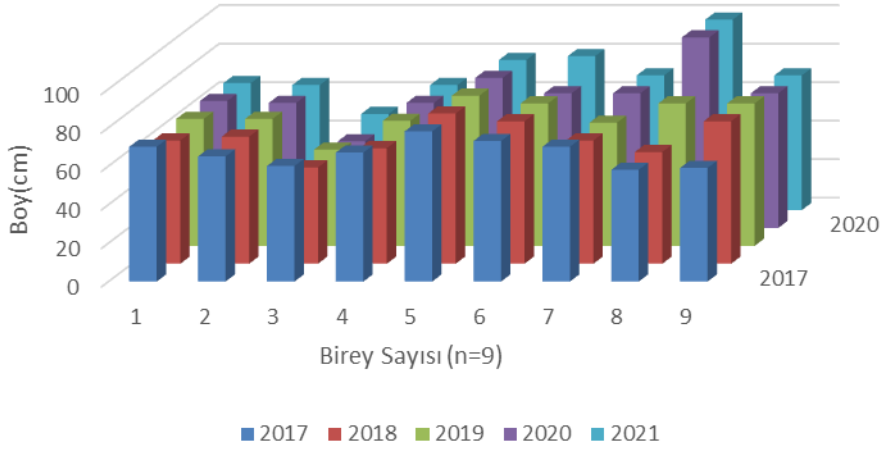


Eksen Başlığı

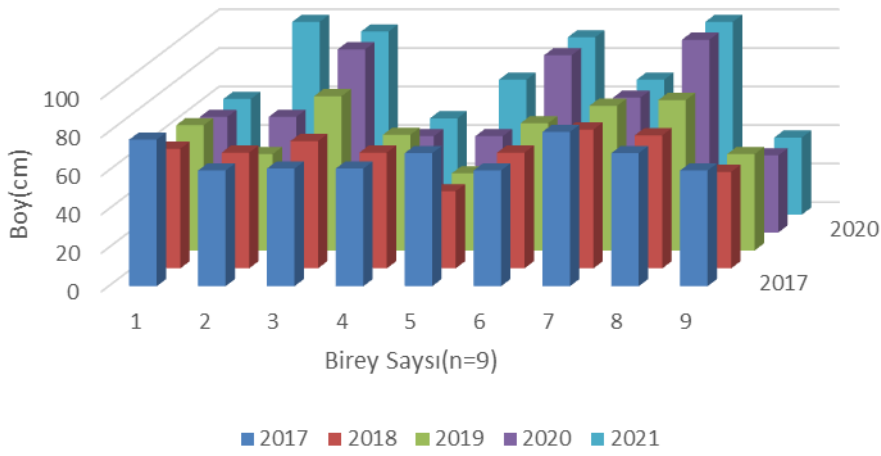
2017-2021 Kontrol Grubu%25 Sulama



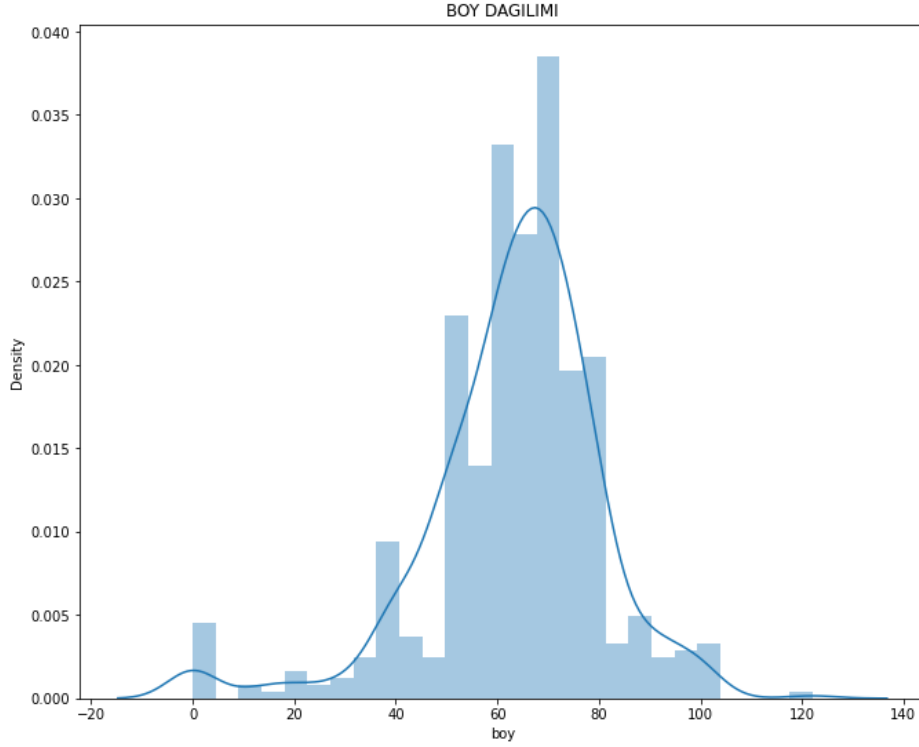
Kontrol %50 Sulama



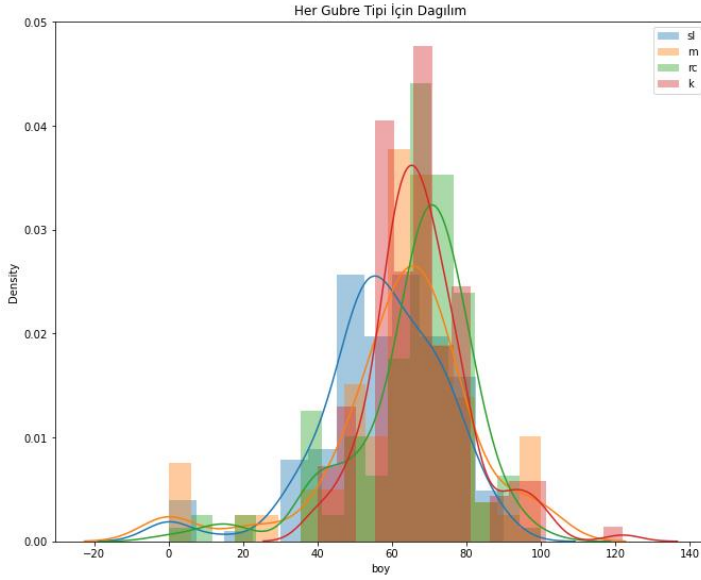
Kontrol ve %100 Sulama



Yukarıdaki box plot incelendiğinde her gübrenin yıllar arasında ortalamasında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Fakat bu farklılıklar çok büyük değildir. Farklılıkların anlamlı yada anlamsız olduğunu anlayabilmek ANOVA testi gerçekleştirilecektir.

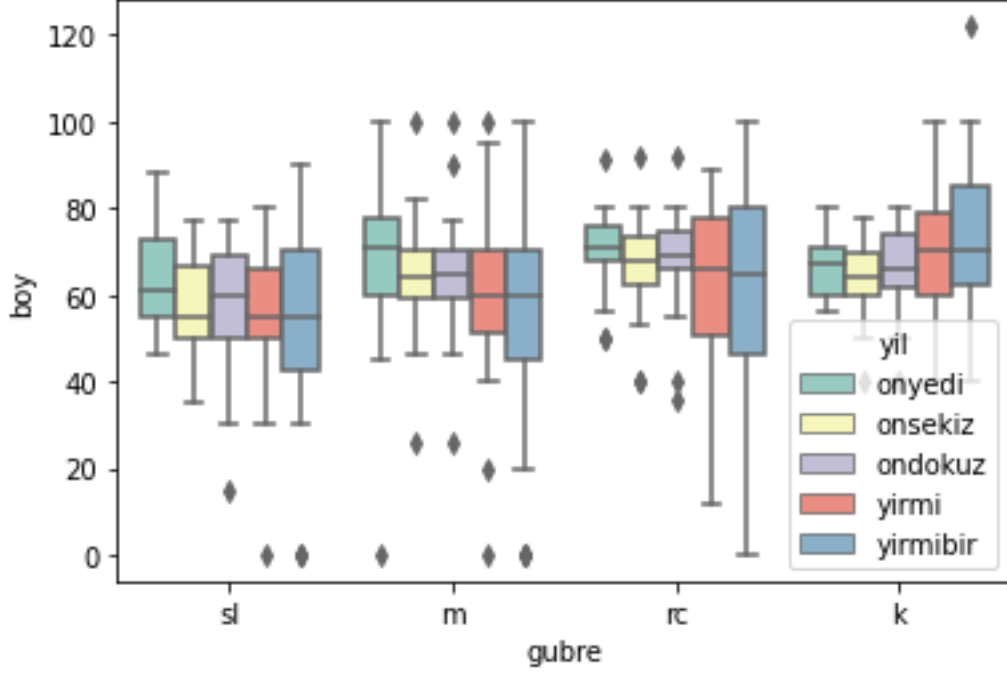


Ceviz türünde boyagrılıklı boy dağılımı grafiginde ortalama degerlere yakın olan birey sayısının azlığından bahsedilebilir



Gübre türleri için bu dağılımlar ayrı ayrı incelendiğinde mikorizalı deneme grubunun cevizde diğerlerinden daha farklı bir boy dağılımı göstermektedir. Kontrol grubunda ise durum daha çok ortalamaya yakın büyüme göstermiştir. Yani mikoriza boy büyümesinde daha etkin görülmektedir.





Sulama Gübre	%25 Sulama ortalaması	%50 Sulama ortalaması	%100 Sulama ortalaması	5 yıllık ortalama
	<b>Solucan Gübresi</b>	51.622	63.272	58
<b>Mikoriza</b>	61.933	62.651	65.622	63.42
<b>RC Karışım</b>	59.888	73.613	65.035	66.21
<b>Kontrol</b>	68.377	68.222	67	67.6

Ceviz ortalamalarına bakıldığında gübrelemenin veya sulamamın istatistiksel olarak herhangi bir pozitif etki etmediği görülmüştür. Hatta Kontrol grubu daha yüksek ortalama sahiptir.

#### Anova Test Sonucu

	sum_sq	df	F	PR(>F)
<b>gubre</b>	8727.312000	3.0	10.554562	9.519369e-07
<b>gil</b>	3164.310074	4.0	2.870120	2.263488e-02
<b>gubre:gil</b>	5952.230963	12.0	1.799615	4.533355e-02
<b>Residual</b>	143325.136296	520.0	NaN	NaN

Anova test sonucunda p degerleri 0.05 ten küçüktür. Bu testi dogrulamak adına tukey testi yapılması uygundur.

### Tukey SHD Sonuçları

	meandiff	p_adj	lower	upper	reject
Kontrol 2017 vs 2021	7.5926	0.9	-8.5048	23.6899	False
Mikoriza 2017 vs 2021	-14.3704	0.1518	-30.4677	1.727	False
RC 2017 vs 2021	-9.8222	0.7846	-25.9196	6.2751	False
Solucan Gübresi 2017 vs2021	-12.4444	0.3954	-28.5418	3.6529	False

Tukey testi sonuçları gübrelemenin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir.

## 17.KAYNAKLAR

- Bashan, Y., G.Holguin and L.E. de-Bashan, 2004. Azospirillum-plant relationships: physiological, molecular, agricultural, and environmental advances. *Canadian J. Microbiol.* 50, 521-577.
- Çakmakçı, R., M.Erat, Ü.Erdoğan and M.F. Dönmez, 2007. The influence of plant growth-promoting rhizobacteria on growth and enzyme activities in wheat and spinach plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 170: 288-295
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü.G., Oral, B., 2007. Bitki gelişimini teşvik edici rizobakteri aşılamaalarının bitki kök sistemi üzerine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 Erzurum.
- Çakmakçı, R., F. Dönmez, A.ydın and F. Şahin, 2006. Growth promotion of plants by plant growth-promoting rhizobacteria under greenhouse and two different field soil conditions. *Soil Biol. Biochem.*38: 1482-1487.
- Çakmakçı, R. F Kantar and F. Şahin, 2001. Effect of N<sub>2</sub>-fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 164: 527-531.
- Canbolat, M., S. Bilen, R. Çakmakçı, F. Şahin, 2006. Effect of plant growth promoting rhizobacteria and soil compaction on barley seedling growth, nutrient uptake, soil properties and rhizosphere microflora. *Biol Fertil Soils*, 42, 350-357.
- Dobbelaere, S., A.Croonenborghs, A. Thys, D. Ptacek, Y. Okon and J. Vanderleyden, 2002. Effect of inoculation with wild type *Azospirillum brasilense* and *A. irakense* strains on development and nitrogen uptake of spring wheat and grain maize. *Biol. Fertil. Soils* 36, 284-297.
- Eşitken A., Kalıdag H., Ercisli S., Turan M., Şahin. F. 2003. The Effects of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Hacıhaliloğlu). *Australian Journal of Agricultural Research*. 54:377-380.
- Forde, B.G. and H. Lorenzo, 2001. The nutritional control of root development. *Plant Soil* 232:51–68.
- Güneş A., Turan M., Şahin F., Haliloğlu K. 2010. Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı. Organik Tarım Sempozyumu.
- Karlıdağ H., Eşitken A., Turan M., Şahin F. 2007. Effect of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. *Scientia Horticulture*. 114:16-20.
- Lambrecht, M., Y. Okon, A.Vande Broek and J. Vanderleyden, 2000. Indole-3-acetic acid: a reciprocal signalling molecule in bacteria–plant interactions. *Trends Microbiol.* 8, 298-300.
- Larcher, M, B. Muller, S. Mantelin, S. Rapior, J.-C. Cleyet-Marel, 2003. Early modifications of *Brassica napus* root system architecture induced by a plant growth-promoting *Phyllobacterium* strain. *New Phytol* 160:119–125

- Mantelin, S.,G. Desbrosses, M. Larcher, T.J. Tranbarger, J.C. Cleyet-Marel and B. Touraine, 2006. Nitrate-dependent control of root architecture and N nutrition are altered by a plant growth-promoting Phyllobacterium sp. *Planta*, 223, 591-603.
- Orhan E., Eşitken A., Ercişli S., Turan M., Şahin F. 2006. Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient contents in organically growing raspberry. *Sci. Hortic.* 111:38–43.
- Pırlak L., Turan M., Şahin, F., Eşitken A. 2007. Floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) to apples increases yield, growth and nutrient element contents of leaves. *Journal of Sustainable Agriculture.* 30:145–155.
- Turan M., Ataoglu N., Sahin F. 2006. Evaluation of the capacity of phosphate solubilizing bacteria and fungi on different forms of phosphorus in liquid culture. *Journal of Sustainable Agriculture.* 28:99-108.
- Walley, F.L. and J.J. Germida, 1997. Response of spring wheat (*Triticum aestivum*) to interactions between *Pseudomonas* species and *Glomus clarum* NT4. *Biol. Fertil. Soils* 24, 365-371.
- Wang, E. and C.J. Smith, 2004. Modelling the growth and water uptake function of plant root systems: a review. *Aust. J. Agric. Res.* 55, 501–523.
- Aksoy, U., 1999,. *Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler, Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Emre Basımevi*, 30-35s. İzmir.
- Anonim., 2011. Antalya Tarım Master Planı, Antalya il Tarım Müdürlüğü Yayını.
- Antoun, H. and Prévost, D., 2005, Ecology of plant growth promoting rhizobacteria in PGPR: Biocontrol and Biofertilization (editor Z.A. Siddiqui), *Springer, The Netherlands.* 1–39 pp
- Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clement, C., Barka, E.A., 2005, Use of plant growth-promoting bacteria for bicontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects, *Applied and Environmental Microbiology*, 71 (9): 4951-4959.
- Delen, N., 2008, *Fungisitler, Nobel Yayınevi*, İzmir.
- Glick, B.R., Patten, C.L., Holguin, G. and Penrose, D.M., 1999, Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria, *Imperial College Press*, London, United Kingdom, 267 p.
- <http://www.planetnatural.com/effect-of-pesticides/>
- Kloepper, J.W. Ryu, C.M., and Zhang S., 2004b, Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* species, *Phytopathology* 94, 1259–1266.
- Şahin M., 2011. Kök Bakterilerinin Domates Fusarium Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğüne (Forl) ve Bitki Gelişimine Etkisinin Etilen ile Düzenlenen Gen Ekspresyonu Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. P. 133, Bornova/İZMİR.
- Tilak, K.V.B.R., Ranganayaki, N., Pal, K.K., De, R., Saxena, A.K., Nautiyal, C.S., Mittal, S., Tripathi, A.K., Johri, B.N., 2005, Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria, *Current Science*, 89, 136-150

