

# TEKNOFEST İSTANBUL

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİLER YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** Topraksız Tarımda Katı Ortam Kùltürlerinin Hangi Bitki Türünde  
Daha çok Verimli Olabileceğini Gösteren İnovatif Laboratuvar Tasarımı

**TAKIM ADI:** MVB

**TAKIM ID:** T3-20705-147

**TAKIM SEVİYESİ:** Ortaokul

**PROJE EKİBİ:** MEHMET VELİHAN BOZKURT

**DANIŞMAN ADI:** CÜNEYT AKYOL

**TEKNOFEST**  
İSTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İçindekiler	
Proje Özeti .....	2
Problem/Sorun .....	3
Çözüm .....	3
Yöntem .....	3
Yenilikçi .....	5
Uygulanabilirlik .....	6
Tahmini Maliyet .....	7
Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar) .....	7
Riskler .....	7
Ekip Şeması .....	7
Referanslar .....	8

## 1. Proje Özeti

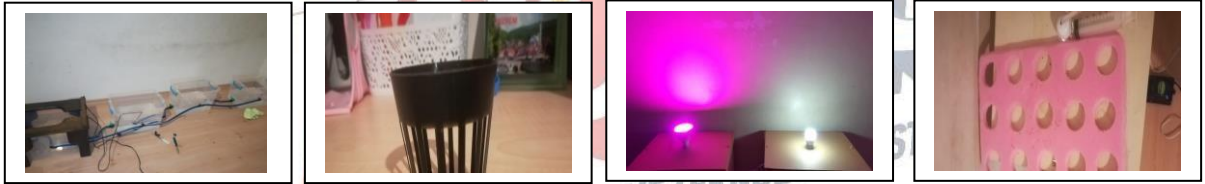
Dünyada Hızlı nüfus artışı ile birlikte tarımda akıllı teknolojiler ve topraksız tarım uygulamaları artmıştır. Hızla artan nüfus ve genişleyen şehirlerin metropolleşmesi ile birlikte topraksız alternatif tarım gelecekteki gıda ihtiyacının karşılanması için günümüzden itibaren ciddi anlamda ele alınmalıdır. Bu alanda yetişmiş hedef kitle oluşturularak minimum riskle geleceğin tarımını planlamak zorundayız. Bizde bu projemizde topraksız tarım uygulamalarında kullanılan katı ortam kültürlerinin hangi bitkiler için daha verimli olduğu önceden tespit edecek akıllı bir sera tasarımı yapmayı planladık. Aynı zamanda kapalı sistem olarak sulama suyunun en verimli şekilde bitki türleri için ayrı ayrı olarak belirlenmesini sağlayacak bir laboratuvar ortamı oluşturmaktır. Bu laboratuvar ortamında ışık, ortam, su, besin, vb. değerler kontrol edilecek ve bölgelere ait önemli ekonomik değeri olan tarımsal ürünlerin yetişmesinde nelerin daha etkili olduğunu tarımla uğraşan insanlara aktarmaktır. Bu proje kapsamında çeşitli hipotezler oluşturulmuş ve bu hipotezler test edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bitki çimlenmesine ve büyümesine etkisi en iyi olan katı ortam kültürleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu bitki gelişimlerine hangi tür ışığın ve besin değerlerinin de etkili olduğu araştırılmıştır.

## 2. Problem/Sorun:

Yapılan araştırmalar sonucunda Dünya nüfusunun 2050 yılında 9.1 milyarı aşacağı tahmin edilmektedir. Dünyada bu kadar nüfusun yaşaması için kentleşmenin yayılacağı düşünülmektedir. Ayrıca çok büyük tarım arazilerinde betonlaşma ve şehirleşmenin artacağı düşünülmektedir. Dünya nüfusunun artmaya devam etmesi halinde insanların beslenmesi için tarım alanı ihtiyaı artacak. Kentleşmenin artması nedeniyle tarım arazileri azalacak insanların beslenmesi için tarım ortamlarına ihtiyaç duyulacağı n görülebilir. Gelecekte yaşanması muhtemel bu sorunlara önceden hazırlık yapmak amacıyla laboratuvar ortamında topraksız tarım ve seracılık konusunda çalışmalar yapmaya karar verdim.

## 3. zm

Tarımda yaşanan zararlı yabancı ot, iklim (kar, dolu, don zamansız yağış, kuraklık) ve kentleşme sonucunda verimli toprakların azalması vb. gibi sorunların çözümü seracılık ve topraksız tarımdır. Ayrıca Topraksız tarımda kullanılan su kültürleri topraklı tarıma göre su kullanımı daha azdır. Bizde bu projemizde Topraksız tarımda kullanılan su kültürleri arasından durgun su kültürünü ve Katı Ortam Kültürleri arasından Perlit, Cam yünü, Ponz Taşı, Cocopeat ve Zeolit'i kullanarak Mini Laboratuvar ortamı hazırladık. Bu Mini Laboratuvar ortamında 3 çeşit Işık Kullandık Bunlardan 1.si beyaz tasarruf ampül 2.si mor-kırmızı karışımı led ampül 3.s güneş işığı olacak şekilde 4 saklama kabında (1 tanesi depo görevi görüyor geriye kalan 3 saklama kabı bitkiler için) 3 çeşit bitki(tere,roka,ıspanak) yetiştirdik ve hangi işıkta hangi katı ortam kültüründe hangi bitkiden daha iyi verim aldığımızı test ettik . Böylece topraksız tarımla uğraşanlar için büyük alanlara dikim yapmadan önce bu laboratuvar ile test ve ölçümler yaparak hem zaman hem de para kaybetmelerinin de önüne geçeceğimizi düşünüyoruz .



Resim 1. Kontrollü deney dzeneneğine dair görüntüler, Deney laboratuvarında kullanılan mazlemeler

## 4. Yöntem

Bu çalışmada yöntem olarak kontrollü deney yöntemi seçilmiştir. Kontrollü deney yönteminde değişkenler belirlenmiş ve bu değişkenlere ilişkin hipotezler kurulmuştur. Bu Projeyi geliştirme sürecinde universitelere ziyaret ederek universitelerde uygulanan topraksız tarım seralarını ziyaret ettik ve dzenegeği oluşturmak için fikir aldık, Dzenegeğimizde 4 adet saklama kabı kullandık Saklama kaplarının 3 tanesi işık alacakken geriye kalan 1 tanesi depo görevini kullandı Katı Ortam Kültürlerini Saklama Kaplarına Yerleştirmek için Fileli saksılar kullandık. Fileli saksıların suda yüzmesi için plastik Köpüklerin üzerlerine delikler atık ve saksılarımızı Plastik köpüklere yerleştirdik ve saklama kaplarının üzerine suda yzecek şekilde bıraktık. Suyun içine bitkiler besin alsın diye sıvı bitki besini ekledik. Saksılara dikilmiş bitkilerin hava alması için saklama kaplarının alt kısımlara hava taşı yerleştirdik ve hava taşlarının hava vermesi için akvaryum hava pompasına bağladık. Işık alan 3 saklama kabının 1.si Güneş Işığı 2.si Beyaz Işık 3.Mor Kırmızı Işık Karışımı



aldı beyaz ışık tasarruf ampülü mor kırmızı ışık karışımı ise led ampüldü yani bu düzenekte tasarruf ampülü ve led ampülü karşılaştırdık. Tasarruf ampülü ve led ampül'ün ışığın alan saklama kaplarına başka ışık almasınlar diye sanayiden kontrollü deney sehpaları ismini verdiğimiz ampül bağlanabilir ve dış ortamdan ışık almayan sehpa prototiplerini yaptırдық. Bu deneyde üç bitki(tere,roka ve ıspanak) ve 5 katı ortam kültürü kullandık kullanmış olduğumuz katı ortam kültürlerini sizlere tanıtmak isterim.

**Ponza Taşı (Pomza Taşı):** Pomza, gözenekli yapısı, hafifliği, yüksek izolasyon etkileri, atmosferik şartlara olağanüstü direnci ve yüksek puzzolanik aktivesi nedeniyle insanoğlunun kullana geldiği en eski doğal ve volkanik kökenli yapı malzemelerinden biridir.( Gündüz, L., Şapıcı, N., & Davraz, M. (2005) (1)

**Perlit:** Perlit, uygun bir sıcaklığa anî olarak ısıtılınca çok hafif ve gözenekli bir hâle geçen, inci parlaklığında, asidik vir volkanik camdır. Perlit bir mineral değil, bir kayadır. Perlit ismi, inci anlamına gelen «perle» kelimesinden türetilmiştir. Bazı perlit tipleri kırıldığı zaman inci parlaklığında küçük küreler hasıl olduğu için bu isim verilmiştir. Perlit kelimesi, hem, ham perlit için, hem de genişmiş perlit için kullanılmaktadır. Ayrıca obsidian ve pechistein (pitchstone) gibi, su ihtiva eden ve ısıtılınca genişleyen volkanik camlara da bazen perlit denilmektedir. (ORHUN, O. (1969). (2)

**Zeolit:** Zeolitli tüfler, gübrelerin kötü kokusunu gidermek içeriğini kontrol etmek ve asit volkanik toprakların pH'nın yükseltilmesi amacıyla uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Doğal zeolitler gübreleme ve toprak hazırlanmasında gübre taşıyıcısı olarak, tarımsal mücadelede ilaç taşıyıcısı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca besicilikte hayvan yemi katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. (Gülen, J. Vd. 2012) (3)

**Cocopeat:** Hindistan Cevizini saran dış kabuk cocopeat'in hammaddesidir. Bu kabuk lifli ve yumuşak yapıdadır. Günümüzde bu lifler tarım ve bahçecilik haricinde, tekstil, şapka, paspas, fırça, ip, halat, ağ, otomobil koltuklarında dolgu malzemesi ve erozyonla mücadelede yer örtüsü olarak kullanılmaktadır.(<http://www.agricococopeat.com/agrico-cocopeat-antalya-urun-hakkinda.asp>) yüzde yüz organik olan bu ürünün yapısında lignin ve selüloz bol miktarda bulunmaktadır.

**Cam yünü (cam elyafı):** Cam yününün hammaddesi silis kumu olup, aynı zamanda camın da hammaddesidir. Bundan dolayı cam yünü adı verilmiştir. İnorganik bir hammadde olan silis kumunun, yüksek basınç altında 1200 °C-1250 °C'de ergitilerek, elyaf haline getirilmesi sonucu elde edilir. Cam elyafı ya da cam yünü lifi de denilir. (<https://www.bodrumuncelhaber.com/binalarin-yalitiminda-kullanilan-cam-yunu>)

Topraksız tarımda ayrıca önemli olan unsurlardan bir tanesi de su kültürleridir. Bu kültürler ile ilgili okuduğum ve öğrendiklerimi sizlere özet olarak yazacağım

**Durgun Su Kültürü:** Su ve Besin çözeltisi 30cm derinlikteki kap içine konular kapların üzeri ışığa karşı bariyer oluşturan bir malzeme ile kaplanır. Çözelti akvaryum hava pompası ile havalandırılmalıdır. Daha iyi havalandırma için hava hortumunun ucuna hava taşı da takılabilir. Bu kültürde; Günlük kontroller yapılarak. Eksik olan malzeme ilave edilir (Besin çözeltisi ve su). Su ve Besin çözeltisi belli aralıklarla 7 ile 14 günde bir değiştirilmelidir. Yetiştiricilik dönemi kısa olan marul,roka ve tere gibi sebzelerin yetiştiriciliğinde kullanılır. Ayrıca çeşitli bahçe çiçeklerinin yetiştirilmesinde kullanılabilir. Durgun su kültürü havalanma sorunu nedeniyle kullanımı yaygın değildir.

**Akan Su Kültürü (NFT:Besleyici Film Tekniği):** Bu teknik durgun su kültüründe olan havalanma sorunu nedeniyle ortaya çıkmıştır. Bu teknikte: Bitkiler önceden fide halinde yetiştirip plastik borular üzerine altı delikli saksıların içine bitki kökleri havada kalacak şekilde yetiştirilir. Bitki köklerine oksijen, besin çözeltisi maddelerini sağlamak için plastik borulardan 2-5 cm derinliğindeki besin çözeltisi akar besin çözeltisi plastik borular boyunca ince bir tabaka halinde (0,5 mm) dolaştırılıp bitki köklerinin besin çözeltisine temas ettirilmesi sağlanmaktadır. Bu yöntemde plastik borular üzerine altı delikli saksıların içine bitkiler yetiştirilir.

**Aeroponik Kültür:** Besin çözeltisi açığındaki bitki köklerine püskürtülerek verilmektedir. Oksijen ve su Aeroponik kültürde kontrollü bir şekilde yeterince sağlanmaktadır. Bu teknikte ışık almayan bir kap, besin çözeltisi ve püskürtme sistemi gerekmektedir. Bu Su kültüründe su ve besin çözeltisi kullanımı azalmaktadır. Yüksek düzeyde verim ve daha erken hasat elde edilebilir. Aeroponik kültür ve akan su kültürü çok maliyetli olacağından ve ev ortamında yetiştirilmesi uygun olduğundan bu yöntemlerden durgun su kültürü seçilmiştir.

Bu deneyi yaparken bir web sitesi kurmayı ve deney sonuçlarını bu web sitesinde paylaşmayı planlıyorduk ama web sitesini kuramadık.

Deneyimizin verileri tabloya sığmadığı için bitkileri sembol kullanarak gösterdik ( X= tere, Y= roka, Z = ıspanak)

Tablo 1. Deneyin sonuçları

Deney başlangıcındaki ölçümle r	Cam yünü			Fonza			Güneş Işığ Verileri			Perlit				
	X	Y	Z	X	Y	Z	7 cm	7.5 cm	7cm	4 cm	3 cm	4.5 cm		
Deney sonunda ölçümle r	4.5 cm	6.5 cm	5.5 cm	5 cm	3 cm	4 cm	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney başlangıcındaki ölçümle r	X	Y	Z	X	Y	Z	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney sonunda ölçümle r	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür
Deney başlangıcındaki ölçümle r	X	Y	Z	X	Y	Z	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney sonunda ölçümle r	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür
Deney başlangıcındaki ölçümle r	X	Y	Z	X	Y	Z	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney sonunda ölçümle r	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür
Deney başlangıcındaki ölçümle r	X	Y	Z	X	Y	Z	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney sonunda ölçümle r	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür
Deney başlangıcındaki ölçümle r	X	Y	Z	X	Y	Z	0.8 cm	0.5 cm	0.8 cm	4 cm	2.5 cm	5 cm	3 cm	4.5 cm
Deney sonunda ölçümle r	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür	ölüştür

## Donanımlar

Kontrollü deney sehpaları (2 adet) = 80 TL	Araçları takmak ve güneş ışığını engellemek için yaptırdığımız sehpalardır.
Saklama kapları (4 adet) = 180 TL	İçine besin çözeltileri koyup bitkileri yetiştirdiğimiz saklama kaplarıdır.
Mor-Kırmızı LED ampül = 180 TL	Bitkilerin büyümesi için test ettiğimiz alternatif ışıktır.
Beyaz Tasarruf ampül = 35 TL	
Hava Tağı ve serum (4 adet) = 60tl	Suya oksijen vermesi için kullandığımız hava tağları ve hava tağlarının hava motoruna bağlanmasını sağlayan serumlardır.
Musluk + Tıpa = 48tl	Hortumları saklama kaplarına bağlamak için ve gerekli durumlarda su akışını durdurmak için kullandığımız musluk ve tıpalardır.
Su Hortumu = 20 tl	Suların yayılması için kullandığımız hortumlardır.
Mazot Pompası = 110tl	Saklama Kaplarının içindeki bitki besinini her tarafa yayması için kullandığımız pompadır.
Saksıları tutan köpük = 20 TL	Saksıları Su Üstünde tutması için içine sakı yerleştirdiğimiz köpüklerdir.
Saksılar 100 adet = 30 tl	Katı Ortam Kültürlerine bitki dikmek için kullandığımız saksılardır.
Cocopeat 2,5KG = 19,80 tl	Deneyde kullanılan katı ortam kültürlerinden biridir. Yöntem kısmında tanıtılmıştır.
Perlit 40 kg = 23,80tl	Deneyde kullanılan katı ortam kültürlerinden biridir. Yöntem kısmında tanıtılmıştır.
Beyaz Pomza 20 kg = 26,80tl	Deneyde kullanılan katı ortam kültürlerinden biridir. Yöntem kısmında tanıtılmıştır.
Cam yünü 15tl	Deneyde kullanılan katı ortam kültürlerinden biridir. Yöntem kısmında tanıtılmıştır.
Zecolit 34,90 TL	Deneyde kullanılan katı ortam kültürlerinden biridir. Yöntem kısmında tanıtılmıştır.

Tablo 2: Donanımlar

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Dünyada buna benzer birçok ürün bulunmasına rağmen yapmış olduğumuz buna benzer versiyonları birçok kez denenmiştir. Birden fazla katı ortam kültürü üzerinde(5 adet) 3 çeşit bitkiyi 3 farklı ışıklandırma altında denedik. Bu projenin önemli bir yönüde 1 kereye mahsus maddi kaynak kullanılarak birden fazla denenip ürün alınmasıdır. Yani maliyetin birinci denemeden sonraki denemelerde sifira yakın olması, düzeneğin tekrar kullanılabilir olmasıdır. Bu Projenin kendine özgün yanlarından biri olarak projemizde kontrollü deney sehpaları ismini verdiğimiz içine ampül bağlanabilen sehpa prototipidir.

Bu projenin piyasada bulunan benzer ürünlerden farkı bu projede durgun su kültüründe 3 çeşit bitki(tere,roka ve ispanak) yetiştirilip projede kullanılan katı ortam kültürlerine (ponza,cam yünü, zeolit, perlit ve cocopeat) dikilip projede kullanılan ışık ortamlarında (mor-kırmızı ışık karışımı led ampül, beyaz tasarruf ampül ve güneş ışığı) yetiştirilip hangi ışık türünde hangi katı ortam kültüründe hangi bitki türünde ne kadar verim alınacağı test edilmiştir. Kullanılan ışık ortamlarındaki ışık çeşitleri ve UV değerleri test edilip katı ortam kültürlerine dikilen bitkilerde ışık çeşitlerinin ve UV değerlerinin ne kadar etkisi olduğu test edilmiştir. Projenin geleceğin dünyasında ve uzay koloni yaşamına bir hazırlık aşaması görevini taşımaktadır.

Bu projeye benzer bir proje olarak 2015 yılında Kahraman, Ö. yaptıkları “Sera koşullarında farklı katı ortam kültürlerinin ilium candidum yetiştiriciliği üzerine etkisi” isimli çalışmalarında Topraksız tarım sistemlerinde yetiştirme ortamı ortamı olarak kum, pomza ,perlit, zeolit ve cocopeat kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda çiçeğin kök, gövde ve çiçek sayısı yönünden en iyi ortam olarak cocopeat ortaya çıkmıştır. (Kahraman, Ö., & Özzambak, M. E. (2015) (4) örnek gösterilebilir.

## 6. Uygulanabilirlik

Bu konu ile ilgili özel girişimler (vakıf üniversiteleri, devlet üniversiteleri, topraksız tarım yapan seralalar) ile görüşülecektir. Böylece topraksız tarım yapan kurum ve kuruluşlarda daha ekonomik büyük çaplı proje çalışmamız hayata geçirilerek büyük şehir tüketicisine yönelik ürün edilebilmesi için fikirler alınacaktır. Projenin Katıldığı Yarışmada başlangıç gelişme ve bitiş bölümünden sonra veri sunumu yapılip ispatlar ortaya konulacaktır. Daha sonraki aşamada bu projenin ilgili bilim çevreleri tarafından denenmesi, geliştirilmesi daha sonra ulusal düzeyde bu ekimler gerçekleştirile-



bilinir. Küçük çaplı proje denememde yaşayabileceğim en büyük risk elektrik kesintisi sonucunda bitkilerin düzenli ve zamanlı olarak yetişmemesiydi. Büyük ölçekli ve şehirli hedef kitleye yönelik alternatif topraksız tarımda alan hacmi geniş olacağından elektriğin bu tarımda vazgeçilmez bir etkeni olduğundan, mutlaka jeneratör sistemi kurulmalıdır. Bu projeyi uygulayacak olan hedef kitemiz topraklı tarımın hiçbir riskine maruz kalmayacaktır. (yabani ot, böcek , ilaçlama vb. ) Projenin ilk kurulumunda belli bir maliyeti vardır . Tekrar kullanılabilirliğinden dolayı bitkilerin tekrar yetiştirilmesinde sadece tohum ve katı ortam kültürlerinin maliyeti bulunacaktır. Bu örnek projenin büyük çaplı denemesi halinde ilk kurulumda maliyet olucaktır sonraki ekimlerde aynı düzenek kullanılacağından sadece tohum ve katı ortam kültürlerinin maliyeti bulunacaktır.

## 7. Tahmini Maliyeti

Toplam Harcama = 967,20 TL'dir. Detaylı malzeme formu "Tablo 2'de" belirtilmiştir. (Proje maliyeti dövize endeksli olduğu için tam olarak tahmin yapılamaz.) Topraksız tarım çalışmamız tam donanımlı büyük bir serada gerçekleştirildiğinde maliyet ürün alımı tekrarlarıyla giderek düşecektir. Mali tablomuzdan ("Tablo 2") proje gider harcamalarını göstermekteyiz.

	Ocak	Şubat	Haziran
Proje Takvimi	Proje malzemelerinin temini Ve yapımına başlanması	Yapım sürecinin Donanımsal olarak bitirilmesi	Projenin tamamen bitirilmesi ve sunuma hazır hale getirilmesi

Tablo 3: Proje Takvimi

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Günümüzde ülkemiz sera varlığının (cam ve plastik sera) yaklaşık yüzde 3'ünde (bin 255 hektar) topraksız ortamda üretim yapılıyor. ([http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus- ihtiyaclari-ve-toprak-sorunlarına-alternatif-cozum-topraksız-trim#:~:text=G%C3%BCn%C3%BCmde%20%C3%BClkemiz%20sera%20varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n%20\(cam,hektar\)%20topraks%C4%B1z%20ortamda%20%C3%BCretim%20yap%C4%B1l%C4%B1yor.](http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus- ihtiyaclari-ve-toprak-sorunlarına-alternatif-cozum-topraksız-trim#:~:text=G%C3%BCn%C3%BCmde%20%C3%BClkemiz%20sera%20varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n%20(cam,hektar)%20topraks%C4%B1z%20ortamda%20%C3%BCretim%20yap%C4%B1l%C4%B1yor.)). Bu projenin hedef kitlesi ise bu rakamın içinde bulunan topraksız örtüaltı seralar ile uğraşanlardır.

## 9. Riskler

Kullanmış olduğumuz su kültürü olan durgun su kültürü havalandırma sorunu nedeniyle kullanımı risklidir. Elektrik kesintisi halinde Hava motorlarının kapanması nedeniyle bitkilerin köklerine hava veremeyeceği ya da ışıkların kapanması nedeniyle bitkilerin fotosentez yapamamasında elektrik kesintisi risktir. Oda Sıcaklığının Sabit Kalması gerekirken sıcaklığın korunamaması risktir. Bakım onarım Çalışmalarının (Örn: Suyun Değiştirilmesi) düzenli yapılmaması risktir.

### Ekip Şeması

Adı Soyadı	Görevi	Okul	Sınıf
Mehmet Velihan Bozkurt	Tasarım, Prototip Geliştirme	Niğde Akşemseddin Bilim Ve Sanat Merkezi	7

## 10. Kaynakçalar

1. Gündüz, L., Şapcı, N., & Davraz, M. (2005). Pomza Madenciliği, Endüstrisi ve Türkiye Açısından Önemi (Gelişen Yeni Bir Sektör). *Türkiye 19. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Fuarı, IMCET2005 İzmir, Türkiye, 09-12 Haziran 2005*, 397-407.
2. ORHUN, O. (1969). Perlit. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 8(4), 213-222.,
3. Gülen, J., Zorbay, F., & Arslan, S. (2012). Zeolitler ve kullanım alanları. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 2(1), 63-68.
4. Kahraman, Ö., & Özzambak, M. E. (2015). Farklı yetiştirme ortamlarının toros kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin soğan performansı üzerine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 109-114.

Erişim Tarihi: 01.01.2020 (<http://www.agricococopeat.com/agrico-cocopeat-antalya-urun-hakkinda.asp>)

Erişim Tarihi: 14.01.2020 (<https://www.bodrumguncelhaber.com/binalarin-yalitiminda-kullanilan-cam-yunu-ve-tas-yunu-kanser-yapar-mi/>)

Erişim Tarihi: 8.06.2020 ([http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus- ihtiyaclari-ve-toprak-sorunlarına-alternatif-cozum-topraksiz-tarim#:~:text=G%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCzde%20%C3%BClkemiz%20sera%20varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n%20\(cam,hektar\)%20topraks%C4%B1z%20ortamda%20%C3%BCretim%20yap%C4%B1l%C4%B1yor.](http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus- ihtiyaclari-ve-toprak-sorunlarına-alternatif-cozum-topraksiz-tarim#:~:text=G%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCzde%20%C3%BClkemiz%20sera%20varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n%20(cam,hektar)%20topraks%C4%B1z%20ortamda%20%C3%BCretim%20yap%C4%B1l%C4%B1yor.))

