

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: GÜVENLİ SERA

TAKIM ADI: MASTER GRUP

Başvuru ID: 62659

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

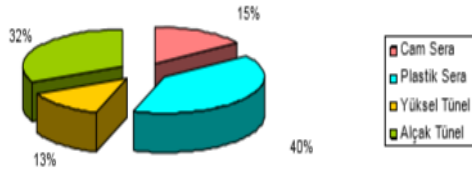
İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun.....	4
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):	9
9. Riskler	9
10. Kaynaklar	9
Ekler	10



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ülkemizde örtü altı bitki üretimi son yıllarda önemli bir gelişme kaydetmiştir. TÜİK kayıtlarına göre yaklaşık 663.000 örtü altı bitkisel üretim alanı bulunmaktadır ve bu alanların içerisindeki 390.000 dekarlık alan plastik ve cam sera işletmeleri şeklindedir (2.Ulusal Seracılık Çalıştayı, 2016. s.19).



Şekil 1. Türkiye’de Cam ve Plastik Sera Kullanımı (Fenkli, Mehmet. 2012. s.77).

Ülkemiz seralarda bitki üretimleri açısından Dünya’da dördüncü, Avrupa’da ikinci sıradadır. Cam ve plastik seraların kullanımı 390.000 dekarlık alana ulaşmıştır. Toplam örtü altı üretimlerde cam ve plastik seraların oranı %55’tir.

Seralar, dolu ve sert rüzgarlara karşı zayıflardır. Dolu yağışları ve sert rüzgarlar seralara büyük hasarlar vermekte çiftçilerimizi mağdur bırakmaktadır. Ülkemizin tarımsal üretimi ve ekonomisinde oldukça önemli bir yeri olan sera üretimlerinin karşı karşıya kaldığı bu sorunu ortadan kaldırmak için otomatik çalışarak serayı koruyan bir sistem üretmeye karar verdik.

Dolu ve rüzgara karşı dayanıklı bir malzeme olarak tarımsal ağ belirlendi. Bilimsel bir çalışmada bu malzemenin direnç testlerinin yapılmış olduğu ve proje amacımıza uygun olduğu görüldü. Bu malzeme seralarda kullanılan plastik örtü malzemesine bitişik dikildi. Pleksi malzemenin yapılan şeffaf sera üzerine montajı yapıldı. Arduino programlama dili kullanılarak otomasyonu gerçekleştirilen sistem; dolu, kar yağışı ve şiddetli rüzgarlarda tarımsal ağ, yağmur veya havanın açık olduğu durumda ise plastik sera örtüsünü, sera üzerine çekerek seranın doğal işleyişine engel olmaksızın bu tehlikelerden başarıyla koruyacağını göstermiştir.

Projemizin prototipi üretilerek sınanmıştır. Geliştirdiğimiz otonom sera koruma sisteminin kullanılmasıyla seraların karşı karşıya kaldıkları dolu, kar ve rüzgar gibi afetlerden korunacakları, bu açıdan ülkemizin tarımsal üretim ve ekonomisine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. Geliştirdiğimiz Sera Koruma Sistemi (Güvenli Sera).

2. Problem/Sorun:

Ülkemiz sera altı bitki üretiminde Dünya’da 4. Sırada, Avrupa’da ise İspanya’dan sonra 2. sırada bulunmaktadır (2.Ulusal Seracılık Çalıştayı, 2016). Ancak ülkemizdeki seracılık, zaman zaman büyük kayıplar yaşamaktadır. Seralarımız dolu, fırtına, hortum, sel, su baskını, kar ve dolu ağırlığı gibi nedenlerle büyük zararlarla karşı karşıya kalmaktadır (Tarsim, 2017). Çiftçilerimizin karşılaştığı bu afetler önemli miktarda ürün ve tesis kaybına yol açmaktadır. Çünkü milyonlarca liralık kurulu tesisler bir dolu yağışında, kar yükünde veya rüzgarda bir anda harabeye dönmekte ve büyük masraflarla tekrar işler duruma getirilmektedirler (Şekil 2,3).



Şekil 2. Antalya'da bin dönümün üzerinde serada hasar. **Şekil3.** Kumluca'yı dolu vurdu. Saptamış olduğumuz sorunlar şunlardır:

1. Dolu yağışında seralarda kullanılan plastik materyal dayanıksızdır. Dolu darbelerinin etkisiyle parçalanmaktadır.
2. Günümüzde Afyon, Kütahya gibi jeotermal bölgelerde verimli sera tesisleri kurulmuştur. Bu bölgelerde aşırı kar yağışı olabilmekte ve kar yükünün ağırlığıyla plastik örtü parçalanabilmektedir.
3. Aşırı rüzgârlar plastik yüzeyine, yüzey basıncı oluşturarak yırtılmasına ve parçalanmasına neden olabilmektedir.

Bu sorunların giderilmesine yönelik günümüz teknolojilerinden yararlanarak bir sistem geliştirilmesi gerekmektedir.

3. Çözüm

Dolu ve kar yükü özellikle plastik seranın çatı kısmını parçalamaktadır. Hatta dikey kuvvetlerin etkisiyle serayı çökertmektedir. Afet sonrası metal kısımların bile yenilenmek zorunda kaldığı söylenmektedir. Bu nedenle dikey kuvvetlere dayanıklı bir materyale gereksinim görülmektedir. Yeni bir materyalin seraların çatısına adaptasyonu ile dolu ve kar yükü sorunlarının tamamen aşılabileceği düşünüldü. Şiddetli rüzgârlarda ise sera çatısı ve yan yüzeyleri rüzgar kuvvetlerine karşı tamamen savunmasızdır. Sera çatılarındaki plastik örtüler yelken gibi şişerek metal kısımların sökülmesine ve eğilmesine neden olmaktadır.

Bu durumda sistemimiz dolu ve kar yükünde tamamen faydalı olmakta, rüzgar yükünde sadece seranın üstündeki plastik aksam olmak üzere kısmen faydalı olmaktadır. Ancak rüzgârda en azından plastik örtünün şişerek metal aksamı yerinden sökmemesinin önüne geçmektedir.

Çözüm yönelik yaptığımız araştırmalarda materyal olarak tarımsal ağı belirledik ve bunu bir otomasyon sistemiyle sera çatılarına adapte etmeyi tasarladık. Tarımsal ağ aslında seralarda gölgeleme perdesi olarak kullanılmaktadır. Hatta bazı bölgelerde meyve ağaçlarını dolu tehlikesinden korumak için kullanılmaktadır. Bu

ağlar, kopma, yırtılma, çekme ve darbeye oldukça dayanıklı malzemelerdir (**Şekil 4**). Özellikle darbe testlerinin anti dolu özelliği raporlarda vurgulanmıştır. Sürtünme yüzeyinin plastik örtüye göre az oluşu, çekme ve yırtılma dirençlerinin de yüksek oluşu bu malzemenin seraların karşı karşıya kaldıkları dolu yağışı ve kar yükü gibi olumsuz durumları ortadan kaldırdığı düşüncesini doğurmuştur.

Özellik Properties	Standart Standart
Çekme testi Tensile test	ASTM D 4632, ISO 5082, UNI 9405, EN ISO 13934-1
Yırtılma dayanımı Tear	ASTM D 4533
Darbe dayanımı Burst	ASTM D 3786, BS 4768
Açıklık kopma dayanımı Puncture	ASTM D 4833

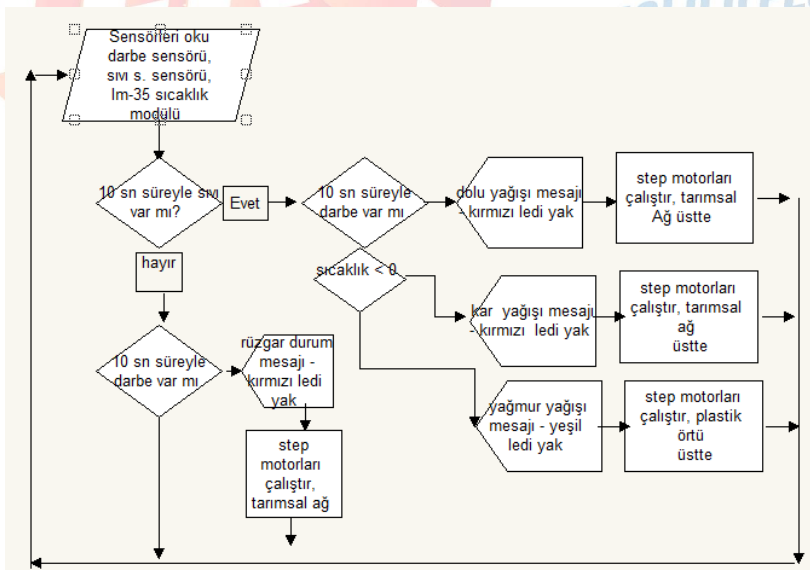
Şekil 4. Tarımsal Ağ Direnci (Tezcan N. Yasemin ve ark. 2017.s.121).

Çözüm olarak tarımsal ağın belirli koşullar altında seranın üst kısmına çekilmesi halinde plastik örtülü seraların korunması düşünülmüştür. Seranın üst kısmını örten şeffaf plastik malzeme, tarımsal ağla birleştirilerek bir kısmı plastik bir kısmı tarımsal ağ olacak şekilde birleştirilmektedir.



Şekil 5. Tarımsal Ağ, Plastik Sera Örtüsü ve Birleştirilmiş Biçimi.

Dolu yağışı, kar yükü ve rüzgâr gibi durumlarda plastik örtü, step motorlar sayesinde kenara sarılarak örtünün tarımsal ağ bölümü üste getirilmektedir. Böylelikle sera, dolu ve kar yükü etkilerinden korunmaktadır. Hava koşulları düzeldiğinde otomatik olarak tekrar step motorların hareketiyle örtü diğer tarafa sarılmakta ve örtünün plastik kısmı üste getirilmektedir. Hava koşullarının saptanması, koşullara göre örtünün hareketleri otonomdur.



Şekil 6. İş Akış Şeması.

4. Yöntem

Plastik örtü, ışığı geçirmesi yönüyle seralar için kullanışlı ve ekonomik bir malzemedir. Ancak rüzgara karşı sürtünme yüzeyi fazla ve direnci düşük olduğundan, şiddetli rüzgarlarda ve dolu yağışında parçalanmaktadır. Tarımsal ağ ise doluya dayanıklı bir malzemedir. Diğer taraftan sürtünme yüzeyi az olduğundan rüzgar baskısına daha az maruz kalmaktadır. Bu açıdan her iki malzemenin olumlu yönlerini bir araya getirmek üzere plastik örtü ile tarımsal ağ birbirlerine bitişik dikildi.

Sistemin Çalışma Adımları: Sistemde yapılan fonksiyon testiyle daha hassas veri ürettiği görülerek yağmur sensörü yerine sıvı seviye sensörü tercih edildi. Sistem öncelikle 10 sn süreyle yüksek miktarda nem okunuyorsa ve darbe sensöründe 10 saniye içinde 2 darbe algılanıyorsa bunun dolu yağışı şeklinde yorumlanması ve örtünün tarımsal ağ bölümünün step motorlar tarafından sera üzerine çekilmesi, değilse (darbe yoksa ve sadece süreli nem varsa, yağmur yağışı durumu) örtünün plastik bölümünün çekilmesi sağlandı. 10 sn. süreli nem algısıyla beraber hava sıcaklığı sıfır dereceden az ise kar yağışı şeklinde yorumlanmakta ve tarımsal ağ çekilmektedir. Nem algılanmıyor ve sadece darbe sensöründe 10 saniye sürede 2 darbe algılanıyorsa şiddetli rüzgar şeklinde yorumlanmakta ve tarımsal ağ kenara çekilerek plastik örtü korumaya alınmaktadır. Bu sayede plastik örtünün rüzgarla şişerek metal aksamı sürüklemesinin önüne geçilmiş olmaktadır. Hareketi sağlamak amacıyla 2 adet step motor kullanıldı. Motorlar komutu aldığı anda aynı yöne, aynı hızda hareket ederek örtüyü sarmaktadırlar. Nem veya darbe yoksa hava koşulları iyidir, yine plastik örtü çekilmektedir.

Seraya Yeni Örtünün Montajı: Mukavva ile oluşturulan sera zeminine, bitkileri tutturmak için dil çubuğu ile direkler yapıldı. Direk aralarına ip çekildi. Bitki görselleri dikildi. Sera üzerine yeni örtü montajı yapıldı. (Şekil 7).



Şekil 7. Yeni Sera Örtüsü (Plastik + Tarımsal Ağ). Bitki Görsellerinin Düzenlenmesi

Pleksi malzemenin şeffaf sera duvarları montajı yapıldı. Seranın çatısı özgün tasarımı olan plastik ve tarımsal ağ bileşeni ile step motorların takılı olduğu makara çubuklara bağlandı.



Şekil 8. Sensörlerin ve Step Motorların Seraya Montajı.

Denetleyici Kart ve Modüller: Denetleyici kart olarak Arduino Uno kullanıldı. Sıvı Seviye Sensörü (nem sensörü olarak ta kullanılabilir) sera dışına takıldı. Bu sensör nem miktarına göre analog değerler (0-1023) üretmektedir. Bu değerler sadece 10 sn. süreyle belirli miktarın üzerinde olması yağış olarak değerlendirildi. Dolu darbelerini algılamak için bir adet darbe sensörü kullanıldı. Darbe sensörü, rüzgarın hareketliliğini kolun esnemesi ile algılayabilmesi için 4 cm uzunluğunda pleksi bir parçanın ucuna takıldı. Uyarı için 2 adet led (kırmızı ve yeşil) ve örtüyü kenarlara sarabilmek için 2 adet step motor kullanıldı. Sıcaklığı ölçmek için bir adet lm-35 kullanıldı.

Deney Sonuçları ve Analiz: Prototip üretilmiş ve taklit edilen farklı iklim koşulları yönünden test edilmiştir. Öncelikle dolu yağışında sistemin gözlemlenmesi için, sera üzerine nemli mercimek ve nohut tanelerinden oluşan karışım serpildi. Sistem hem nem hem de tanelerin yüzeye çarpmasını algıladığında başarılı bir şekilde sera örtüsünün tarımsal ağ bölümünü çektiği gözlemlendi. Bir sonraki deneyde ise, sadece çiçek sulama fıskiyesi ile sisteme sıvı tanecikleri püskürtüldüğünde plastik örtü bölümü çekili değilse, sistemin bu bölümü sera üzerine çektiği görüldü. Rüzgar testinde ise sıvı sensöründe nem yokken, darbe sensör koluna güçlü bir üfleme sonrası sistem seranın tarımsal ağ bölümünü sera üzerine başarıyla çekti.

Dolu ve kar yüküne karşı tam koruma, rüzgar etkilerine karşı ise belirli bir oranda koruma yaparak geliştirdiğimiz sera güvenlik sisteminin, afet koşullarında seralarda gerçekleşen zararları oldukça azaltacağını düşünüyoruz.



Şekil 9. Üretilen Sistem

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Sera güvenlik sistemimizin seraları, dolu ve kar yükü afetlerine otonom koruması yönüyle yenilik içerdiğine inanıyoruz. Araştırmalarımızda dolu ve rüzgâra karşı, çalışma konumuz olan sera koruma sistemine benzer bir çalışmayla karşılaşmamıştır. Sadece bu alanda “Dolu Koruma Perdesi” adı verilen materyallerle karşılaşmıştır. Bu nedenle farklı ürünlerle karşılaştırılması yapılamamıştır.

Çalışmamız elektronik aksam dışında yerli imkânlarla yapılmıştır. Belirtilen afetlere karşı robotik teknolojilerle otonom bir çözüm üretmesi çalışmamızın özgün yönlerinden biridir.

6. Uygulanabilirlik

Seralarda bitki üretimi ülkemiz tarımı ve ekonomisi için stratejik bir öneme sahiptir. Sahip olduğumuz iklim koşullarının buna uygun olması ve son yıllarda

jeotermal seraların da üretime katılmasıyla ülkemizin Dünya’da bu konuda en üst sıraya çıkacağını düşünüyoruz.

Bu bakımdan dolu, kar yükü ve rüzgâra karşı sera koruma sistemimizin ilgiyle karşılanarak kolaylıkla ticari bir ürüne dönüştürülebileceğini düşünüyoruz. Tarım endüstri şirketleri, tarım müdürlükleri, tarım odaları ve dernekleriyle ürünün fonksiyonları tanındığında önemli miktarda destekleyici işbirlikleri oluşturacağımıza inanıyoruz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin bütçesi, 275 TL’dir. Malzemelerin toptan alınması halinde maliyet 250 TL’ye düşebilecektir. Projemize doğrudan benzeyen bir ürün olmadığı için maliyet karşılaştırması yapılamamıştır. Projemizin montajı tamamlanmış ve testleri yapılmıştır.

	Malzeme Adı	Miktarı	Birim Fiyatı (TL)	Tutarı (TL)
1	Arduino Uno Kit	1	110	110
2	Darbe sensörü	1	4	4
3	6p4c kablo	3	4	12
4	Step motor	2	12	24
5	Sıvı Seviye Sensörü	1	4	4
6	Led	2	0,50	1
7	220ohm direnç	2	0,10	0,20
8	Plastik örtü	1	1	1
9	Tarımsal Ağ	1	1	1
10	Şeffaf Sera Modeli (lazer kesim)	1	90	90
11	Plc kol (sensör bağlantıları için)	3	4	12
12	Lm-35 sıcaklık modülü	1	14	14
Toplam				275

Tablo 1. Tahmini Bütçe

	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
TASARIM					
Bilimsel Araştırma ve Genel tasarım	■				
İş akış tasarımı	■				
Model tasarımı		■			
ÜRETİM					
Malzeme listesinin belirlenmesi		■			
Malzemelerin alınması		■			
Arduino Yazılım Geliştirme			■		
Prototip Üretimi				■	
TEST					

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/521202>

Tarsim Tarım Sigortaları Havuzu (2017). Erişim Adresi:

https://web.tarsim.gov.tr/havuz/subPage?_key_=58073E1DE78DCD6576A943B28B2C57D4108331GD1GIG2YTHPUY3U4PI2F27112017 -

2.Ulusal Seracılık Çalıştayı (2016). Erişim Adresi:

<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/jeotermalseracilik/Belgeler/2.%20Ulusal%20Serac%C4%B1l%C4%B1k%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Ftay%C4%B1%20Kitap%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>

Ekler:

