TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI

GoldTeam

PROJE ADI

Seralardaki Beyaz Sineklerle *(trialeurodes vaporariorum)*

Yapay Zekâ Tabanlı İlaçsız Mücadele

BAŞVURU ID

366494

İÇERİK

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) ---------- 3

2. Problem / Sorun ---------- 3

3. Çözüm ---------- 4

4. Yöntem ---------- 5

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü ---------- 11

6. Uygulanabilirlik ---------- 11

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması ----------12

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) ----------12

9. Riskler ----------13

10. Referans / Kaynaklar ----------13

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti / Proje Tanımı

Milli gelirden istihdama, giyinmeden beslenmeye, ilaç sektöründen ekolojik dengenin kurulması ve sürdürülmesine, sağlıklı çevrenin oluşmasından korunmasına kadar birçok alanda büyüme ve gelişmeyi doğrudan ve dolaylı olarak etkileyebilme potansiyeline sahip olan tarım, bir ülkenin gelişmişlik parametrelerini belirleyen göstergelerin başında yer alır. Dünya'da ve ülkemizde tarımsal üretimin artışıyla beraber yüksek toksik özellikli kimyasal pestisitlerin kullanımında hızla ve korkutucu oranlarda artmaktadır. Dünyada yılda 3 milyon ton civarında pestisit kullanıldığı tahmin ediliyor. Tarım alanlarında bilinçsizce ve aşırı kullanılan yüksek toksik özellikli kimyasal pestisitlerin kalıntıları farklı yollarla toprağa, havaya ve yeraltı sularına karışmakta ve bu alanlarda yaşayan her türlü canlıya zarar vermektedir. Bu projede çevreye ve canlılara çok büyük zararları olan pestisit kullanımına alternatif olarak seralardaki beyaz sineklere karşı Adıyaman'da üretimi yaygın olan tütün bitkisinin su ile ekstraksiyonundan hazırlanan nikotin spreyinin yapay zekâ destekli taşınabilir püskürtme sistemi ''Econic Sistem''le beraber kullanılacaktır. Bu sistem yardımıyla organik yöntemlerle ve yapay zekâ desteği ile çevreye ve diğer canlılara zarar vermeden tarım zararlıları ile mücadelede etkin sonuç almanın mümkün olduğuna dikkat çekilerek bu alandaki yatırımcıların tarım zararlılarına karşı organik ilaç ve solüsyonları yapay zekâ desteği ile kullanımı teşvik edilecektir. Böylelikle pestisitlere bağlı zehirlenmelerin önemli bölümünü oluşturan çiftçi ve tarım işçisi zehirlenmelerinin de önüne geçilecektir

2. Problem / Sorun

Tarımsal üretimimiz bugün 80 milyonu aşan nüfusumuzun beslenme ihtiyacını karşılayarak nesillerin devam etmesini sağlaması nedeniyle çok önemli bir konumdadır. Kimyasal pestisitlerin söz konusu zararları tüm canlıları tehdit ettiği gibi özellikle çocukları ve bebekleri çok daha ciddi bir biçimde tehdit etmektedir. Günümüzde birçok ülkede organik tarım uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Organik tarım, kimyasal maddelerin kullanılmadığı, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal bir faaliyettir. Pestisitlerin kullanımı çok eskilere kadar gitmektedir. M.Ö. 1500'lere ait bir papirüs üzerinde bit, pire ve eşek arılarına karşı insektisitlerin hazırlanışına dair kayıtlar bulunmuştur. Bilinen ilk pestisit Mezopotamya'da yaklaşık 4500 yıl önce antik Sümer'de kullanılan elemental kükürt tozudur. 15. yüzyılda arsenik, cıva ve kurşun gibi toksik kimyasallar tarım ürünlerindeki zararlıların öldürülmesinde kullanılmışlardır. 17. yüzyılda nikotin sülfat, insektisit olarak kullanılmak üzere tütünden ekstrakte edilmiştir. Geleneksel tarımda yoğun şekilde gübre ve pestisit kullanılması sonucu, doğal denge bozulmuştur. Bozulan dengenin kurtarılmasına yönelik bir yeni üretim modeli ortaya atılmıştır. Bu modelde, ekonomik olarak zarar veren böceklerle mücadelede birçok yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerden kimyasal mücadele üreticiler

tarafından uygulama kolaylığı ve etkinliği açısından en fazla tercih edilen yöntemdir (Yetgin, 2010). Ancak yoğun kimyasal pestisit kullanımı ekolojiye, doğaya, insan sağlığına, içme sularına zarar vermektedir.

Bilinçsiz kullanılan tarım ilaçlarının zararları nelerdir?

- Zehirlenmeler, ölümle sonuçlanan vakalar (İlacı yapan ve ilaçlı ürünleri tüketenlerde)
- İlaç kalıntıları insan sağlığına zararlıdır.
- Doğal dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine neden olur.
- Hastalık, zararlı ve yabancı otlar ilaçlara karşı dayanıklılık mekanizması oluşturur ve ilaç etkili olmaz.
- İlaca ödenen para üretim maliyetini artırır.
- Ürün dış satımında kalıntı nedeniyle sorunlar yaşanır.
- İlaçların çoğunluğunun dışarıdan ithal edilmesi nedeniyle dışa bağımlılığa dolayısıyla döviz kaybı söz konusudur.

Organik tarımda tarımsal savaşın ilkeleri nelerdir?

- Bitkileri öncelikle sağlıklı yetiştirmek
- Kültürel önlemleri öncelikle uygulamak
- Doğadaki faydalı zararlı organizmalar arasındaki dengeyi korumak
- Zararlı yoğunluğunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak
- Çok zorda kalınca organik kökenli ilaçları kullanmak

Organik tarımda hangi savaş yöntemlerini kullanabiliriz?

- Kültürel önlemler
- Mekanik savaş
- Biyomekanik savaş
- Biyolojik mücadele
- Kimyasal savaş

3. Çözüm

- Organik tarımda tarımsal savaşın ilkeleri nelerdir?
- Bitkileri öncelikle sağlıklı yetiştirmek
- Kültürel önlemleri öncelikle uygulamak
- Doğadaki faydalı zararlı organizmalar arasındaki dengeyi korumak
- Zararlı yoğunluğunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak

- Çok zorda kalınca organik kökenli ilaçları kullanmak
- Organik tarımda hangi savaş yöntemlerini kullanabiliriz?
- Kültürel önlemler
- Mekanik savaş
- Biyomekanik savaş
- Biyolojik mücadele
- Kimyasal savaş

Kimyasal Savaş nedir? Organik tarımda kültürel önlemlerin veya diğer savaş yöntemlerinin etkili olmadığı durumlarda başvurulan ve sadece Tarım Bakanlığı tarafından izin almış ve 'organik tarımda kullanılabilir' etiketi taşıyan inorganik ve organik kökenli ilaçların kullanılabileceği bir savaş yöntemidir. At kuyruğu, Sarımsak, Soğan ve Yaban turpu, domates yaprağı, acı kırmızı biber tohumu ve meyvesi, nikotin, ısırgan otu vb bitki ekstraktları: domates, hıyar, gül, çilek, meyve ağaçları ve üzümsü meyvelerde mantar hastalıkları ile bazı zararlılara karşı etkili olmaktadır. Organik tarımda kullanılan bitki koruma yöntemlerinden bir diğeri de aktif bitki koruma ilke ve yöntemleridir. Organik tarımda belirli maddeleri (bitki ekstrakları, kolayca hazırlanan preparatlar ve biyolojik ilaçlar) çeşitli formlarda bitkiye uygulayarak onu zararlılardan ve hastalıklardan koruyabiliriz (Ankara Üniversitesi Ders Notları).

Nikotin tütün bitkisinde bulunan bir alkaloittir. 1746 yılından beri kullanılmıştır. İngiltere'de Collinson, Amerika'da Bertran tütün suyunu böcek öldürücü olarak erik Hortumlu böceğine tavsiye etmişlerdir. 1828'de Posselt ve Reimenn araştırmaları sonunda tütünde bulunan nikotinin bir alkaloit olduğunu ve zehir özelliğinin bu alkaloitten ileri geldiğini buldular. Nikotin, tütün atıklarından buhar destilasyonu veya çözücü extraksiyonu ile elde edilir. Yapay olarak laboratuvarda sentezlenmiştir ama tütün atıklarından elde etmek daha ucuzdur. Kimyasal adı 3 (1-metil-2-Pirolidil) Piridin'dir. pH'sı genellikle 7-7.9'dur. Renksiz ve 247°C'de kaynayan bir sıvıdır. Kaldıkça kahverengiden siyaha koyulaşır. Özgül ağırlığı 15°C'de 1.028'dir. Suda iyi çözünür ve hoş olmayan bir kokusu vardır, uçucudur. İncelenen literatürün hemen hepsinde nikotin, ziraî mücadelede aphid'lere, trips'lere, yumuşak vücutlu kelebek tırtıllarına, beyaz sineklere ve sera çiçeklerine zarar veren kırmızı örümceklere karşı kullanılmıştır. Ayrıca sera dezenfeksiyonlarında da kullanılmaktadır. Birçok ülke nikotini, tarım savaş ilâcı olarak tarla ve bahçelerde zararlı aphidlere, trips'lere, beyazsinek'lere, seralarda aphid'lere, trips'lere, kırmızı örümceklere karşı dezenfektan olarak kullanmıştır. (Levendoğlu, 1975)

4. Yöntem

Nikotin, uçuculuğu ve çabucak bozulabilir olma özelliği nedeniyle çevreyi kirletmez kalıntı bırakmadığından yabani hayata zararlı etkisi yoktur. Nikotin, uzaklaştırıcı ve seçici özelliğinde bir böcek öldürücü olduğundan faydalı böcek faunasına zarar vermez, tabii dengeyi bozmaz. Nikotinin ham maddesi tütün, memleketimizde bol miktarda yetiştirilmektedir. Tütün artıkları atılıp yakılmaktadır. Gerek tütün sapları gerekse atılan, yakılan artıkları nikotinli

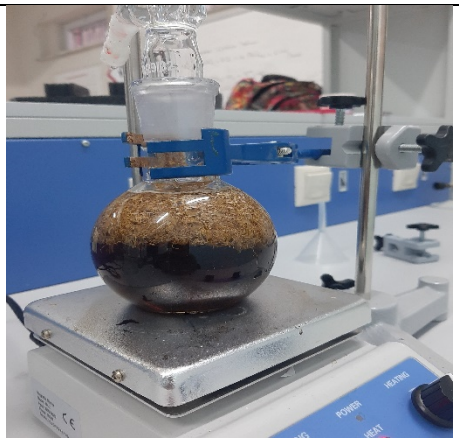
bileşiklerde değerlendirilerek döviz tasarrufu sağlanabilir. Bal arılarına zararsız etkisi sebebi ile bitkilerin her döneminde ilaçlama yapmaya elverişlidir. Nikotin memelilere, kuşlara ve balıklara zehirlilik yönünden birçok ilaca göre daha az tehlikelidir. Basit korunma tedbirleri ile zarardan korunmak mümkündür. Bitkilerde artık bırakmadığından kronik zehirlenmelere sebep olmaz. Nikotinle ilaçlanan tarım ürünleri emniyetle tüketilebilir (Levendoğlu A. Rıza. 1975).

Nikotin Spreyi tütün bitkisinin artıklarından elde edilir. Organik Tarımda Bitki Koruma Yöntemleri Toprak zararlıları için bitkinin kök bölgesine toprak üstüne karışım uygulanır. Yaprak zararlıları için yaprak altlarının da iyice ilaçlanması gerekir. Nikotin bitki yaprakları tarafından emilir birkaç hafta bitki bünyesinde bulunur.

Malzemeler ve Hazırlanışı: Kurutulmuş, öğütülmüş tütün artıkları, saf sabun, su, ısıtıcı, cam kap, cam baget, süzgeç kâğıt ve huni.

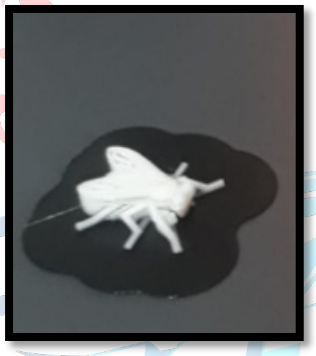
Bu solüsyon birkaç hafta kapalı bir kapta saklanabilir. Hazırlanan ilacın etkinliğini tütün yaprağının tazeliği, suyun niteliği, uygulama dozu ve sıklığı etkilemektedir. Örneğin; Ülkemizde 70 ºC sıcaklıktaki 1 L suda 50 g kuru tütün 1 gün suda bekletilerek meydana gelen eriyik pulverizasyon yöntemi ile kullanılmıştır. (Yetgin M. Ali. 2010)

Bizde laboratuvarda yukardaki çalışmayı dikkate alarak terazi yardımıyla kurutulmuş ve öğütülmüş tütün atıklarından 50 g tartarak 70 ºC ye ısıtılmış 1 L suya ekledik. Bu karışımın içine bir çay kaşığı kadar saf sabun ekleyerek cam bagetle karıştırdık. Karışım 24 saat bu sıcaklıkta bekletildi. Daha sonra karışım süzgeç kâğıdı yardımıyla süzüldü. Oluşan koyu renkli solüsyon kullanılmak üzere pet şişe içinde saklandı. Ayrıca yaptığımız literatür taramalarında nikotin maddesinin bazik ortamda daha iyi çözündüğünü bildiğimiz için bizde nikotin spreyini hazırlarken bir miktar sıvı sabun kullandık.

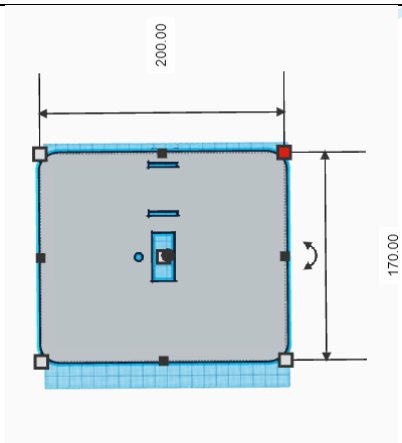


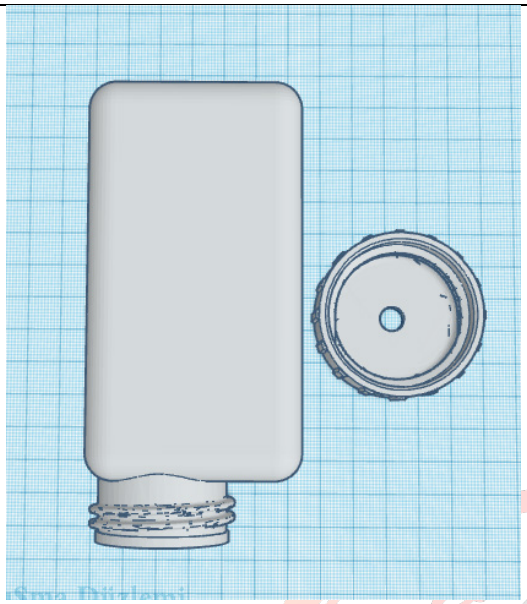
Şekil.1. Nikotin solüsyonunun hazırlanması

Şekil 2. Tütün bitkisi (Nicotiana tabacum)	**Şekil 3**. Tütünden elde edilen nikotin solüsyonu

	
Şekil 4. Hedef alınan, örnek seradan aldığımız Beyazsineğin (*Trialeurodes vaporariorum*) mikroskop görüntüsü	**Şekil 5.**Yapay zekayı test etmek için 3D üretim teknolojisyle ürettiğimiz beyazsinek modeli

Derin Öğrenme (Deep Learning) ve Görüntü İşleme(Image Processing) Destekli Beyaz Sinek Tespit Ve Nikotin Solüsyonunu Püskürtme Sisteminin 3D Tasarım ve Baskısı:

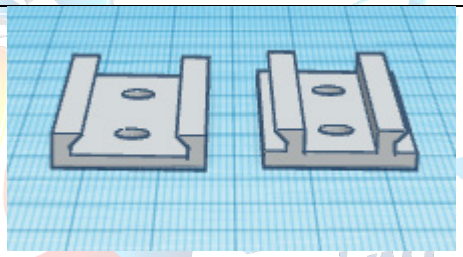
	
Şekil 6: Ana tabla CAD çizimi	**Şekil 7:** Ana tabla 3d yazıcı ile basılmış hali



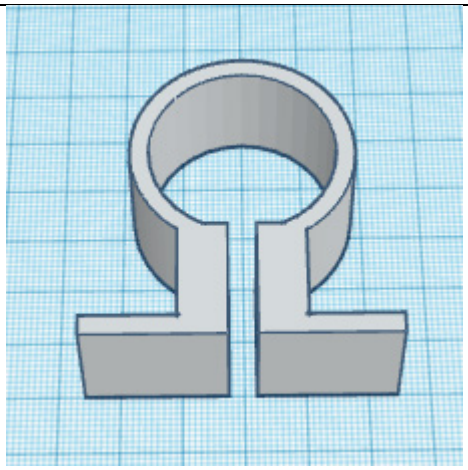
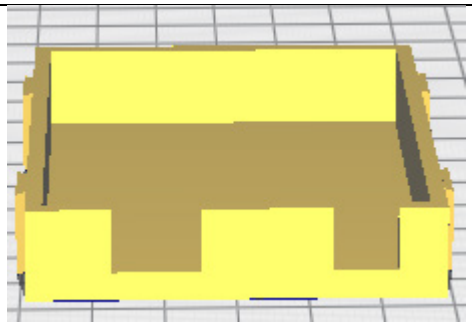
Şekil 8: Solüsyon rezervuarı CAD çizimi

Şekil 9: Solüsyon rezervuarının 3d yazıcı ile basılmış hali

Şekil 10: 90 derece açılı tabla tutma braketlerinin 3d yazıcı ile basılmış hali



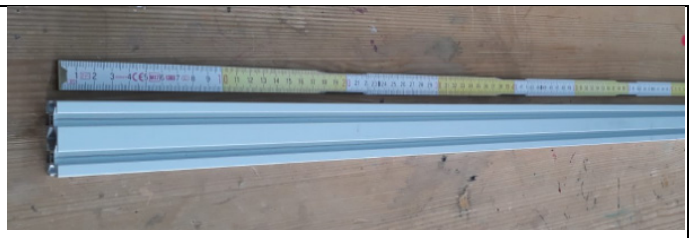
Şekil 11: Solüsyon rezervuarının tak-çıkar kızak siteminin CAD çizimi

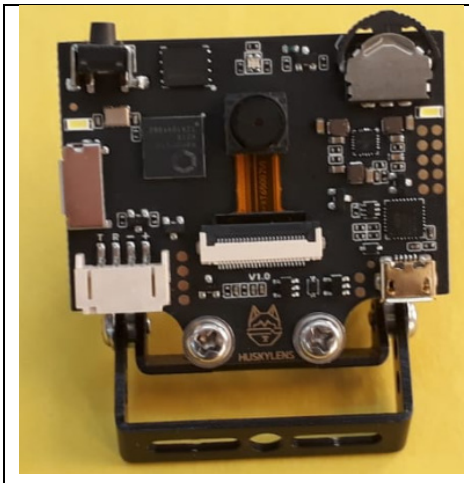
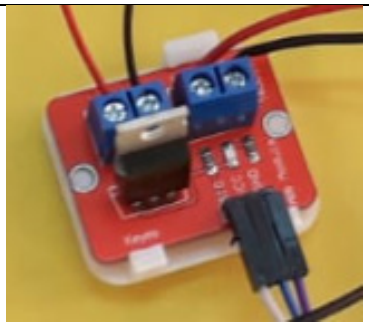
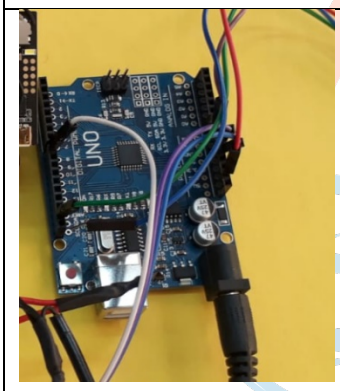
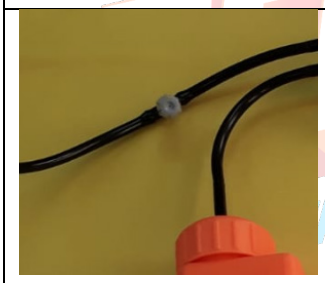
	
Şekil 12: Solüsyon pompa motorunu ana tablaya bağlayan braketin CAD çizimi	**Şekil 13:** Mikro denetleyici kart(arduino) braketinin CAD çizimi

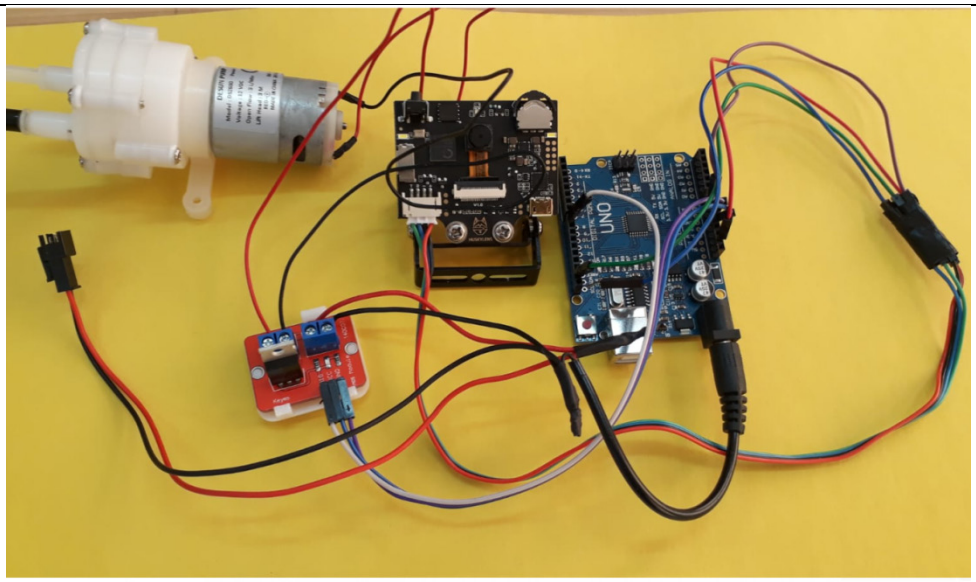
Derin Öğrenme (Deep Learning) ve Görüntü İşleme(Image Processing) Destekli Beyaz Sinek Tespit Ve Nikotin Solüsyonunu Püskürtme Sisteminin Hazırlanması:

Bağlantı kabloları yardımı ile görüntü işleme modülü, Mosfet ve sıvı pompası mikro denetleyici karta Şekil 21'deki gibi bağlanır. Görüntü işleme modülü kendisine öğretilen beyaz sinek modelini algıladığı anda mikro denetleyici algılandı sinyali ulaşır. Mikro denetleyici mosfet modülünü tetikler. Mosfet modülü de kendisine bağlı olan sıvı pompasını tetikler. Tetiklemeyi doğrudan mikro denetleyicinin yapmamasının sebebi yüksek akıma karşı korumadır. Sıvı pompası solüsyon rezervuarından aldığı nikotin solüsyonunu püskürtme başlıklarına(nozzle) gönderir. Püskürtme başlıkları da solüsyonu püskürtür. Başlıkların menzili yaklaşık 2-2,5 metredir. Eğim ve batarya gücü menzili etkilemektedir.

Hazılanan deney düzeneği yazılımsal olarak sorunsuz çalışmaktadır. Ancak daha efektif çözüm için mevcut kameranın 5 mp olan kamera çözünürlüğü artırılamalıdır. Bu da tamamen maddi olanaklarla ilgilidir. Solüsyon için 3D baskı ile ürettiğimiz püskürtme rezervuarı 500 ml kapasitedir. Ancak bu kapasite sistemin diğer bileşenleri gibi prototip ebatlarında olup, artırmak mümkündür.

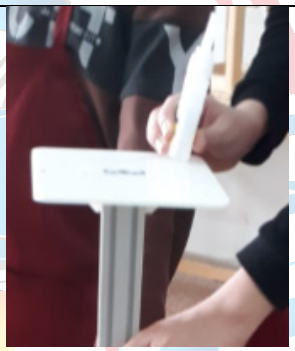
	
Şekil 14: 2 Kanallı 20 mm x 40 mm ölçülerinde kompozit sigma profil.	

	
Şekil 15: Görüntü işleme(image processing) modülü	**Şekil 16:** Solüsyon pompasını tetikleyen MOSFET modülü
	
Şekil 17: Bütün sistemi kontrol eden mikro denetleyici(Arduino) modülü	**Şekil 18:** 3lt/dk gücünde 12 Volt sıvı pompası modülü
	
Şekil 19: Solüsyon püskürtme nozzle modülü	**Şekil 20:** Lityum polimer (Li-Po) batarya

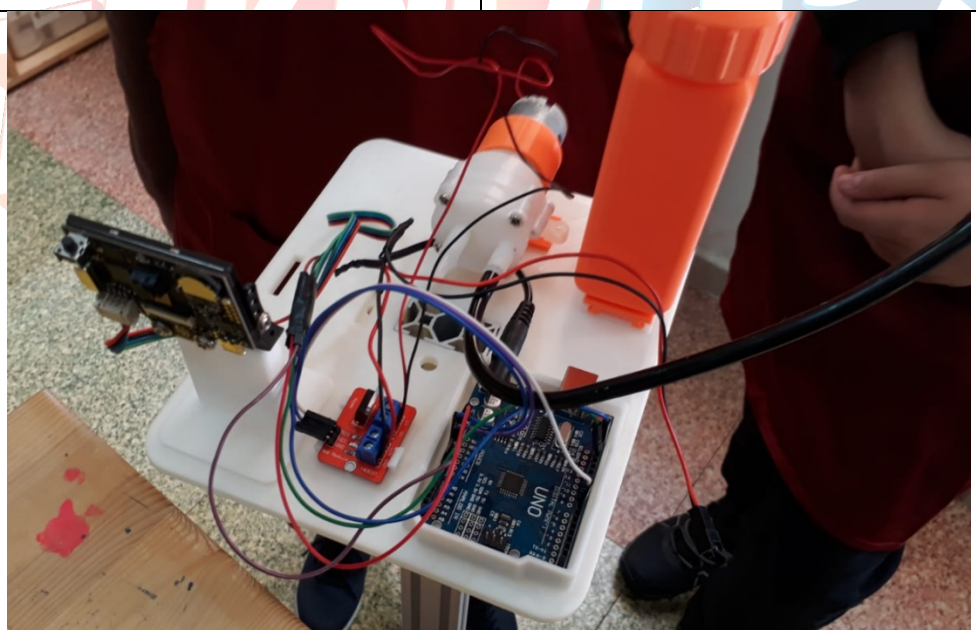


Şekil 21:. Sistemin montaj öncesi kablo bağlantıları yapılmış hali.

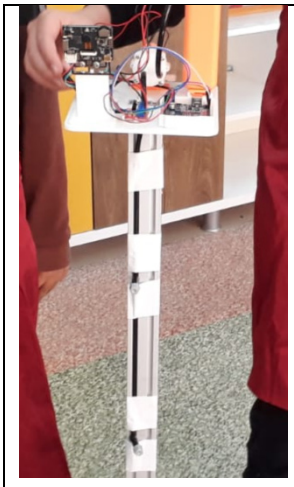
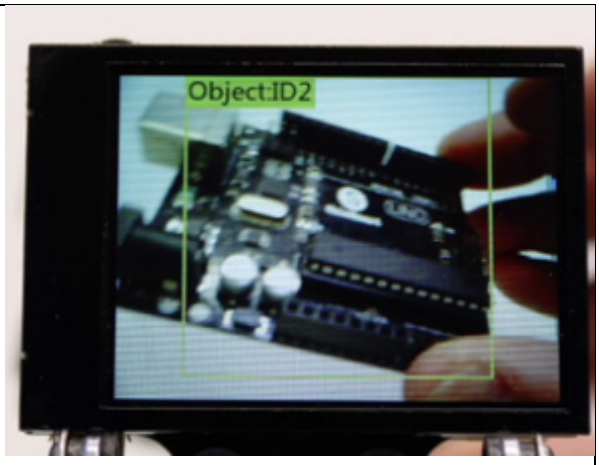
Şekil 22: Sigma profilin ayak montajı



Şekil 23: Sigma profile ana tablanın montajı



Şekil 24: Sigma profile ana tablanın montajı

	
Şekil 25: Püskürtme başlıkları ile beraber montajın tamalanmış hali.	**Şekil 26:** Yapay zeka modülünün tanımlanmış örnek bir nesneyi algılama örneği

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Tarım insanlık tarihinin en önemli geçim faaliyetlerinden biridir. Çünkü insanların yaşayabilmeleri için en temel ihtiyaçları beslenme faaliyetidir. Beslenmenin ise temelini tarımsal üretim oluşturur. Tarımsal üretimin artışıyla beraber bilinçsiz bir şekilde yüksek toksik özellikli kimyasal pestisitlerin kullanımı da artmaktadır. Bu istenmeyen artış çevre ve insan sağlığını olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bu projede çevreye ve canlılara çok büyük zararları olan pestisit kullanımına alternatif olarak seralardaki beyazsineklere (Trialeurodes vaporariorum) karşı Adıyaman'da üretimi yaygın olan tütün (Nicotiana tabacum) bitkisinden hazırlanan solüsyon yapay zekâ destekli bu sistem ile beraber kullanılmıştır. Projenin gerçek seralarda kullanılması halinde sera zararlısı olan beyazsinekler için kullanılan çevreye ve canlılara karşı zararları bilinen pestisit tüketimine karşı çevreye ve canlılara herhangi bir zararı bulunmayan daha etkili ve daha ucuz bir yöntem olarak yapay zekâ destekli çevreye ve diğer canlılara zarar vermeden beyazsinek popülasyonunu ortadan kaldırmış olacaktır.

Projemizin bir diğer yenilikçi yönü tek tuşla ve birkaç saniye içerisinde yeni bir böcek türü için kolaylıkla eğitilebilinmesidir. Bu sayede sadece örnek alınan beyazsinekle değil her türlü zararlı türle mücadele edilebilinecektir.

6. Uygulanabilirlik

Düşük maliyetli ve istenen her yerde kullanılabilecek bir yapıya sahip hafif ve ergonomik bir tarım teknolojisi çözümüdür. Ticari bir ürüne dönüştürüp her türlü zararlı türle mücadele edilebilir. Bunun için tarımsal ilacın daha büyük depo sistemi ile taşınması daha efektif sonuçlar doğurabilir. Bilhassa geniş seraların zararlılardan korunması noktasında geliştirdiğimiz sistemden birden fazla kullanmak oldukça etkili olabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

NO	PARÇA ADI	ADET	FİYAT	TOPLAM
1	HuskyLens Yapay Zeka Modülü	1	₺1.000,00	₺1.000,00
2	Sigma Profil(150 cm)	1	₺250,00	₺250,00
3	Sıvı Pompası	1	₺150,00	₺150,00
4	Mikro Denetliyici(Arduino)	1	₺120,00	₺120,00
5	1 Kg Filament	1	₺200,00	₺200,00
6	Mosfet Modülü	1	₺25,00	₺25,00
7	Püskürtme Başlıkları ve Hortumu	1	₺150,00	₺150,00
			TOPLAM:	₺1.895,00

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)

Projemiz, zararlı türlerle mücadele eden ve tarımsal faaliyetlerle ilgilenen çiftçilere, peyzaj ve çevre düzenlemesi ile ilgilenen belediye, özel şirket gibi kuruluşlara hitap etmektedir.

9. Riskler

	RİSK DÜZEYİ				
	ŞİDDETİ				
OLASILIK	Çok Ciddi (5)	Ciddi (4)	Orta (3)	Hafif (2)	Çok Hafif (1)
Çok Yüksek (5)	Sistem Açılmıyor	Ekrana Görüntü Gelmiyor	Bataryanın Şarjı Yok	Sensör Bağlantı Kabloları Yıprandı	Açma/Kapama Butonu Çatlak
Yüksek (4)	Sıvı Pomapası Çalışmıyor	Tetik devresi çalışmıyor	Yapay Zeka Ekranı Çalışmıyor	Ekran Çizik	Çalışma şartları Stabil Değil
Orta (3)	Güç Kablosu Kopuk	Kutuda Çatlaklar Var	Sıvı Deposu Yıpranmış	Sensör Tutucular Kırık	Ekran Donuyor
Düşük (2)	Yapay Zeka Eriişim Hatası	Senör Verileri Geç Ulaşıyor	Batarya Zayıf	Kutu Bağlantı Soketleri Gevşedi	Anten Soketi Gevşek
Çok Düşük (1)	Yüksek Frekans Alanı Cihazı Etkiliyor	Nozzle Gevşek	Devre Kartları Kirli	Panel Braketleri Yok	Profilde Çizikler Var

.

ÖLÇEK			
RENK	RİSK DEĞERİ	DEĞERLENDİRME	FAALİYET
KIRMIZI	15, 16, 20, 25	Kabul Edilemez Risk	Sorun acilen giderilmeli .Bu haliyle ürünün kullanımı sakıncalı.
MAVİ	8, 9, 10, 12	Dikkate Değer Risk	Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmeli. Giderilmesi zaman alacak ise mevcut riskler göz önünde bulundurularak kullanılablir.
YEŞİL	1, 2, 3, 4, 5, 6	Kabul Edilebilir Risk	Dikkatli olmak kaydıyla ürün bu halilye kullanılabilir. Sorun daha uzun vadede çözülebilir veya beklenebilir.

10. Referans / Kaynakça

Çerçioğlu, M. (2011). Sürdürülebilir tarımda tütün atığı kullanım olanakları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 101-108.

Karakaş, M. (2018). Önemli bazı bitkisel insektisitler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 11(2), 32-37.

Levendoğlu, A., R., (1975) Tarımsal Savaşta Nikotinli İlaçlar., Bitki Koruma Bülteni Cilt 15, No. 4

Uskun, E. (2015). Tarım Çalışanlarının Bitki Koruma Ürünleri Konusunda Bilgi ve Davranışları. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 72(3): 241-254.

Yetgin, M., A. (2010). Organik Tarımda Bitki Koruma Yöntemleri. Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi Yayını, 24 sayfa.

Ankara Üniversitesi ders notları: https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=23727#:~:text=At%C4%B1klar%C4%B1n%20bah%C3%A7eden%20uzakla%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lmas%C4%B1%2C%20yol%20kenarlar%C4%B1na,madde%20kayna%C4%9F%C4%B1%20olarak%20de%C4%9Ferlendirilmesini%20sa%C4%9Flamakt%C4%B1r

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ