

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

LİSE SEVİYESİ FİKİR KATEGORİSİ

TAKIM ADI

Hekza Band

PROJE ADI

Ülkemizde Yetişen Yabani Otların İçerik İncelenmesi ve Bitki

Türlerinin Saptanması ile Arazilerde Tespit Sistemi

BAŞVURU ID

464486

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun	3
3. Çözüm	5
4. Yöntem	8
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	11
6. Uygulanabilirlik	11
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	12
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	13
9. Riskler	13
10. Kaynakça	14



1. Proje Özeti (Proje Tanımı) (5 puan)

Gün geçtikçe doğal ürüne erişim nispeten pahalılaşmakta ve tarım ürünlerinin sayıları kısmen azalmaktadır. Bu sorun; iklim değişikliği, doğal seleksiyon gibi birtakım sebeplerle tarımsal üretimin değer kaybetmesine bağlanabilir. Bu projede ise bahsedilen sebepler ve sebeplerin etkilerini de kapsayacak şekilde yabancı otların tarım sektöründeki yeri araştırılmaktadır. Yer alan ilgili çalışmalar göstermekte ki yabancı otların bilinçsizce yok edilmesi veya kullanılması öne çıkarılan bir sebep olarak görülmemesine rağmen oldukça fazla malzeme ve işçilik tüketimine sebep olmakta, tarım arazilerinde verim kaybı oluşumuna yol açmaktadır. Süreç içerisinde literatür daha kapsamlı bir şekilde incelendiğinde ise tarım sektörünün yanında yabancı otların; yerliler, botanistler, biyologlar, kampçılar, ziraatçiler ve çevre bilimi kapsamında yabancı otları tanımak isteyenler gibi devam eden oldukça geniş bir kitleye hitap eden bir sorun olduğu çıkarımında bulunulmuştur. Yapılan saptamadan yola çıkılarak tarım sektörü çevresinde bahsedilen alanları ele alan bir uygulama fikri eğilimine gidilmiştir. Mobil uygulama olarak hayata geçirilmesi hedeflenen bu fikir; yabancı otların çeşitli kurallar ve yönergeler eşliğinde fotoğraflanması sonucu tanıma, tespit, karşılaştırma, eşleştirme ve yönlendirme görevlerini yerine getirmektedir. Oldukça büyük bir veri setine ihtiyaç duyulması sebebiyle online olarak tasarlanan ancak indirilebilir kütüphaneler içermesi planlanmıştır. Yapay zeka ve görüntü işleme algoritmaları ile çalışacak olan bu sistem zamandan ve güçten kazanç ve daha kolay bir şekilde bilgi alışverişine olanak sağlayacaktır. Aynı zamanda uygulamanın yetersiz kalabileceği durumlar için sisteme botanik/biyoloji alanlarında uzman kişilerin dahil edilebileceği belirlenmiştir. Uzmanlar ve sistemde yer alan üyeler arasında etkileşimin zaman ve mekandan bağımsız açık olacağı bu sistem yabancı otlarla mücadele ya da kullanımı kapsamında da yabancı otların kullanılabilir hale gelmesini desteklemektedir. Tüm bu olanaklar incelendiğinde özel kuruluşlar ve devlet kurumları kapsamında ortaklıklara gidebilecek, milli gelir kaynağı olarak kullanıma hazır bir uygulamaya dönüşebileceği sonucu ön görülmektedir.

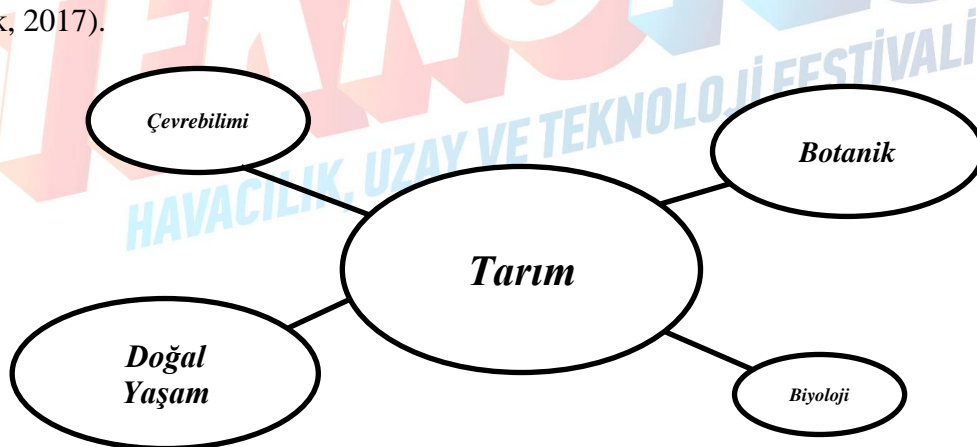
2. Problem/Sorun (5 puan)

Sorunların tespit aşamasında yapılan araştırmalar sonucunda yabancı otların kontrolsüz bir şekilde çoğalarak tarım ürünlerinde beklenen verimi düşürdüğü, fazla su kullanımı dolayısıyla israfa, bitkisel kontrol kaybına ve canlılar tarafından bilinçsiz tüketime yol açtığı görülmüştür. Bilinçsiz tüketimin de canlılarda zehirlenmelere, çeşitli sağlık sorunlarına ve hatta ölüme yol açabileceği tespit edilmiştir (Elibüyük, 2017). Tarım alanlarına ait yabancı otların zarar şablonları incelendiğinde; 1980li yılların ortalarında yapılan araştırmalara göre yıllık verdikleri zararın Avustralya'da (Combella, 1987) 2.5-2.7 milyar Avustralya doları, Amerika'da (Schneider, 1985) ise 5 milyar dolar olduğu saptanmıştır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise Çukurova Bölgesi'nde (Fernandez ve ark., 2006) ayçiçeği ekim alanlarında *Convolvulus arvensis* L. 14 adet / m², *Chenopodium album* L. 4-6 adet / m², *Orobanche cernua* Loefl. 1,5-3,5 nodül / bitki olarak bildirilmişlerdir ve 2015-16 yılları survey sonuçlarında *Convolvulus arvensis* L. 4 tarlada, *Chenopodium album* L. 16 tarlada, *Orobanche cernua* Loefl. 3 tarlada ekonomik zarar eşiğini geçmiştir. Bu verilerin yanında toprak sıcaklığını 3 derece kadar düşürerek ekimi yapılan bitkilerin olgunlaşmasını geciktirdiğine, tohumlarını üretimi yapılan bitkilere karıştırarak (küsküt tohumunun yonca tohumlarına karışması gibi) kaliteyi düşürmesiyle birlikte bitkilerin ekmeclik ve yemlik değerlerini azalttığına ulaşılmıştır. Bununla birlikte yabancı otların; buldukları arazilerde yer alan kültür bitkilerinin su ve besinlerine ortak oldukları, bu sebeple kültür bitkilerinden alınacak ürünün azalmasına yol açtıkları bilgilerine ulaşılmıştır.



Şekil-1 ve 2 Yabani çivit otunun (*Isatis tinctoria*) Konya Ovası'nda bir tarım arazisinden bir örneği

Ayrıca bu yabani otların polenlerinin bünyelerinde barındırdıkları 20 kadar zehirli kimyasal ve toksik toksinlerin insanlarda zehirlenmelere hatta ölümlere bile yol açabildiği, bazı polenlerinin de insanlarda saman nezlesi alerjisine yol açabildiği görülmüştür. Yabani otların bulunduğu araziler, zehirli böcekler ve beraberinde getirecekleri hastalıkların ortaya çıkması için böceklere (bit ve kene gibi) ortam oluşturmasının özellikle çiftçilerin, yerlilerin ve kampçıların sağlığı üzerinde tehlike yarattığı fark edilmiştir. Bunların haricinde yabani otların; asfaltların, betonarme yapıların, tarihi eserlerin ve sert yüzeyli zeminlerin yapısını bozup zarar verebilecekleri, sulama kanallarını çatlatıp tıkalayabilecekleri, kurdukları zaman ciddi boyutta yangın tehlikesi oluşturabilecekleri saptanmıştır. Ayrıca yabani otların buldukları sahalarda daha çok yakıt harcanmasından dolayı çiftliklerde toprak işleme ve hasat masraflarını artırıp maddi kayba sebep oldukları bulgularına ulaşılmıştır (Elibüyük, 2017).



Şekil-3 Ele Alınan Sorun Başlıklarına Ait Projede En Çok Öne Çıkarılmış Olan 5 Alan

3. Çözüm (20 puan)

Tespit edilen sorunlara karşılık en verimli, en uygun maliyetli, en kullanışlı, en pratik ve kapsamlı çözümün, yapay zekâ yardımıyla çeşitli yabancı ot türlerinin tespit edilmesi ve elde edilen verilerin veri tabanına dönüştürülerek bir uygulama tasarlanması olduğu düşünülmektedir. Çözümde öncelikle yabancı otlara dair literatürde yer alan verilerin işlenmesiyle yabancı otların günümüze kadar kullanıldığı bölgelere göre dağılımının tespiti yer almaktadır. Bu sayede yabancı otların çeşitli başlıklar altında gruplandırılması kolaylaşacak ve kullanıcıların ulaşmak istedikleri bilgiler daha düzenli hale gelecektir.



Şekil-4 Limon/Deve Dikeni
(Asteraceae)

Şekil-5 Kuş Otu
(Phalaris spp./P. minor,
P. Brachystachys)

Şekil-6 Cipso Çiçeği
(Gypsophila)

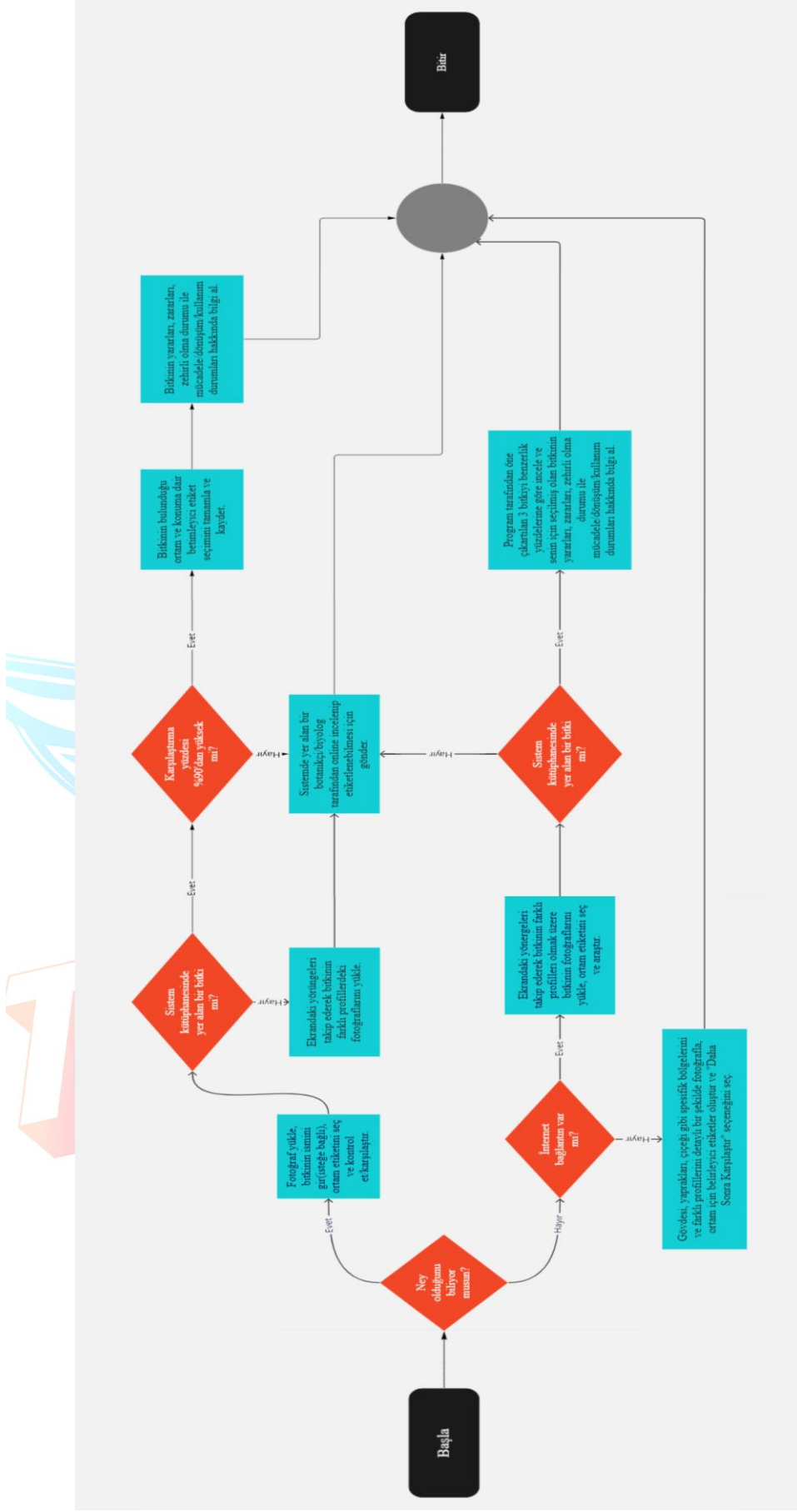
Literatürde yer alan verileri çoğaltmak adına uygulamamızda “kullanıcıdan veri girişi” şeklinde bir opsiyon bulunacaktır. Kullanıcıların doğada gördükleri ve sistemde olmayan yabancı otlar hakkında topladıkları tüm veriler sisteme girilecektir. Ardından verilerin doğruluğunun en yüksek oranla sağlanması adına, ilk olarak kullanıcılar tarafından girilen tüm verilerle bir veri havuzu oluşturulacak ve bu veriler sisteme yüklenmelerinden önce bir bekleme sırasına alınacaktır. Bekleme sırasında olan yabancı ot verileri uzmanlar tarafından incelenecek, doğruluğu onaylanacak ve daha sonra doğruluğu onaylanan veriler sisteme yüklenecektir. Bu şekilde sistemdeki oluşturulacak veri setlerinin doğruluğu ve güvenilirliğinin en üst düzeye çıkarılması hedeflenmektedir. Tüm veri setleriyle oluşturulan aplikasyonun insanlara çevrimdışı bir kütüphane ve istedikleri zaman verileri çevrimiçi olarak indirebilecekleri bir platform halinde sunulması ön görülmektedir. Özellikle çiftçilerimize yönelik geliştirilen bu platform sayesinde, tarlalarında gördükleri ve ne olduğunu bilmedikleri yabancı otları kamera aracılığıyla uygulamaya taratarak veya daha önce çekilmiş görselleri sisteme yükleyerek yabancı otlar hakkında bilgilere alınabilecek önlem ve mücadelelere, en maliyetsiz şekilde nasıl kurtulabileceklerine hatta faydalanabilecekleri alanlara ulaşması sağlanır. Ayrıca, platforma katkısı olan üreticilerimize ve çiftçilerimize destek olabilmek adına ve teşekkürlerimizin bir göstergesi olarak yerli tohumlarımızdan hediye edilecektir. Çiftçilik

faaliyetleri haricinde doğa yürüyüşü, kamp gibi doğal yaşamı içeren faaliyetlerde de yabancı bitkiler oldukça büyük önem taşımaktadır. Buna yönelik olarak, kampçıların zaman ve ortamdaki bağımsız bir şekilde bitkiler hakkında bilgi aldıktan sonra doğada gördükleri yabancı otlara karşı önlem almaları, dikkatli olmaları için geliştirilen uygulama kullanıcıya çevrimdışı bir imkân sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, uygulamaya atanması planlanan botanikçilerimizin; kullanıcıların kafalarında oluşan soruları, çözemedikleri sorunları cevaplandırabilecekleri bir sanal asistan sistemi kurulması planlanmaktadır. Botanikçilerimize yeni bir iş imkânı doğurmanın yanı sıra, halkımızı ve çiftçimizi en iyi şekilde bilgilendirerek yapılması gereken ani müdahalelerde kullanıcıya yardımcı olma hedeflenmektedir. Örneğin, yangın tehlikesi taşıyan zehirli yabancı otlara ani müdahale gerekebilir. Nasıl temas edilmesi gerektiği, toplanan yabancı otların nasıl imha edilmesi gerektiği gibi sorulara hızlı cevap alabilmek için sanal asistan sistemi oldukça yararlı olacaktır. Botanikçilerimizin cevapları, destekleri ve hatta belki ilgili ekip yönlendirmeleriyle hareket eden çiftçilerimiz herhangi bir zarara uğramadan, güvenli bir şekilde tarlasını korumaya devam edecektir. Bunların dışında, yapay zekânın görselleri daha iyi tanımlayabilmesi için yabancı otların farklı arka planlarının da kullanıcılar tarafından sisteme yüklenmesi düşünülmüştür. Devamında yapay zekâ, makine öğrenmesiyle sisteme yüklenen farklı arka plana sahip görsellerden türetebilecektir. Tüm bu imkanları kullanıcıya sağlayan uygulamanın tamamen ücretsiz, tüm mobil cihazlardan rahatlıkla erişilebilir olması, karışık olmayan bir ara yüze sahip olması ve büyük boyutta bir uygulama olmaması geniş bir kitleye hitap etmemizi sağlayacaktır. Ve sağladığı tüm bu olanakların yanında çevre bilimine, doğaya, yabancı yaşama, biyolojiye, botaniğe, şifalı bitkilere, dekor ve dizayna önem veren veya ilgi duyan her insan için her ortamda bir mobil cihaz üzerinden sorularına cevap bulabilmeleri temel hedeflerimizdendir. İlerleyen süreçlerde ise T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ile ortak çalışılmasıyla insanların güvenini kazanmak, projenin daha kapsamlı ve yaygın hâle getirilmesine yönelik olan önerilerimizden biridir.



Şekil-7 Önceden yakılarak ortadan kaldırılan tıkanan su yollarından, yol kenarlarından ve arazilerden toplanan ya da getirilmiş olan dekor ve dizayn için kullanılarak ekonomiye kazandırılmakta olan başak, lagurus, pampas, seterya, okaliptus, kuş otu, cipso otları

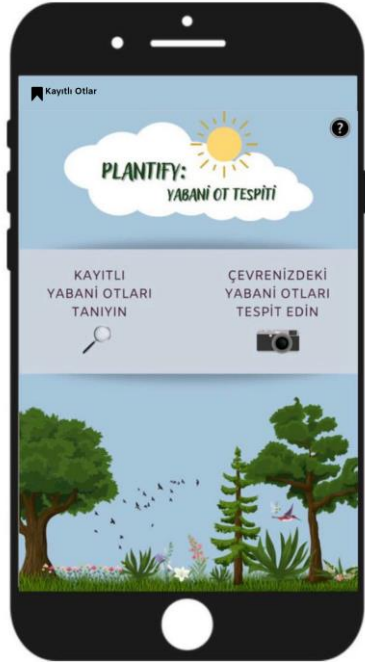
PROBLEM: BİR YABANI OT İLE KARŞILAŞTIM.



Şekil-8 Uygulamanın Teknolojik Hazırlık Seviyesi 2 altında hazırlanan çözüm şeması

4. Yöntem (20 puan)

Yapay zekâ derin öğrenme algoritmaları incelendiğinde nesne tespiti için veri girişi, veri ön işleme ve aşamaları, öznelilik çıkarımı ve öznelilik seçimi, tanımlama aşamaları altında geliştirilmiş çözüm algoritmaları gözlenmiştir. Bu algoritmalar temelinde nesne tespiti için veri seti sağlayan matris haline getirilmiş pikselleri filtrelemektedir. Renk, doku, şekil gibi öznelilik özellikleri yapay zekâyı beslemektedir. Literatürde yer alan Single Shot Multibox Detactor (SSD), Region Based Convolutional Networks (R-CNN), Fast R-CNN, Mask R-CNN nesne tespiti kütüphaneleri ve AlexNet, LeNet-5, VGG-16, ResNet, SegNet, U-Net etiketli veri seti için kullanılacak evrişimli sinir ağları yöntem için incelenmiştir. Ayrıca SSD algoritmasının anlaşılması kolay bir ara yüzle 2019 yılı Teknofest Yapay Zeka Yarışması'nda Nesne Tespiti kategorisinde yarışan RetinaNet Projesinin sahibi HÜMA Takımı tarafından geliştirilen reposuna ulaşılmıştır. Projede bir prototipine yer verilmesi hedeflenen mobil uygulamanın derin öğrenme modelinin bahsedilen kütüphaneler üzerinden geliştirilmesi planlanmıştır. Ağustos ayında bitmesi öngörülen mobil uygulamanın ara yüzü tamamıyla Türkçe bir şekilde örnekleme dönüştürülmüştür. Bu bölümde yöntemin kullanıcılara yönelik bir anlatımla yer alması amaçlanmıştır. Günümüzde herkesin sahip olduğu akıllı telefonlardaki uygulama marketlerinden kolaylıkla bulunabilecek olan “Plantify”ı oluşturma düşüncesinin temelinde kullanıcıya basit ve kolay kullanılabilir bir ara yüz hazırlamak bulunmaktadır. Bu hareketle doğru yönlendirilmeyi artırmak için uygulama tasarımında oldukça az sayıda ve anlaşılabilir butonlar kullanmaya dikkat edilmiştir (Şekil-9). Aynı zamanda kullanıcının karşısına çıkacak ekranların her birine bilgi kutucukları yerleştirilmiştir ve uygulamaya yönelik sık sorulan soruları cevaplama çalışması gerçekleştirilmiştir (Şekil-10).



Şekil-9 Uygulama Giriş Ekranı



Şekil-10 Sık Sorulan Sorular

Kullanıcıların buldukları yabancı otların tespitini yapabilmesi için ana ekranda imlecin bulunduğu ve gölgelendirilmiş olan noktada taramaya yönlendiren buton yer almaktadır (*Şekil-11*). Buton tıklandıktan sonra kullanıcılar tarama sayfasına yönlendirilmektedir ve burada taramayı nasıl yapacaklarına ilişkin yönergelerle karşılarına çıkmaktadır. Sonrasında kameralarını yabancı otu kadraja sığacak şekilde yerleştirip aşağıdaki büyütece basarak taramasını yapılmakta ve sonuç ekranına yönlendirilmektedirler. Kamerayı kullanabilmek için tüm uygulamalarda bulunan ve uygulama ilk indirildiğinde karşılaşılan kamera kullanım iznine onay verilmesi gerekmektedir. Bu izin daha sonra ayarlardan da düzenlenebilmektedir. Kişisel hakların korunumu gereğince kişinin kendi rızasıyla yüklediği hiçbir görüntü kayıt altında tutulmamaktadır (*Şekil-12*).



Şekil-11 Fotoğraf ile Tespit Seçeneği *Şekil-12* Fotoğraflama Yönergeleri

Beklenmedik bir şekilde yabancı ot yapay zekâ tarafından tanınmazsa kullanıcılar canlı yardıma yönlendirilmektedir ve daha detaylı fotoğraflar istenerek gönderilen fotoğraflar uygulamada yer alan uzmanlar tarafından incelemeye alınmaktadır. Gönderilen yabancı ot veri tabanında bulunmuyorsa uzmanlarla iletişime geçip taraflarından onaylanmış bilgileri işleyerek ot sistem kütüphanesine eklenmektedir. Kütüphanenin büyümesinde veri girişi yaparak destek olan kullanıcılara teşekkür edebilmek aynı zamanda üreticilere ve çiftçilere destek olabilmek için yerli tohum hediye edilmektedir (*Şekil-13*). Eğer kullanıcı internete bağlı değilse çevrim dışı kullanım ekranına yönlendirilmektedir ve burada taratmak istediği yabancı otun fotoğrafını kaydetmesi gerekmektedir. Fotoğraf kullanıcı tarafından sisteme kaydedilerek uzmanlarca incelenmesi beklenmekte ve etiketlenip veri tabanına eklenmesinin ardından internete tekrar bağlanıldığında izin veren kullanıcılara bildirim olarak gönderilmektedir. Aynı zamanda yabancı ota kullanıcının “Kaydedilen Otlar” dosyasından da yer verilmektedir (*Şekil-14*).|



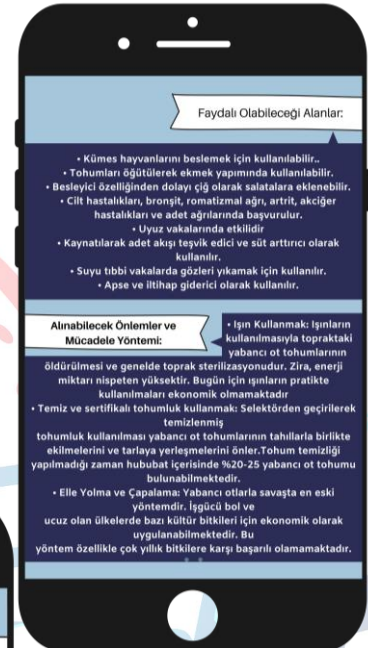
Şekil-13 Otun Sistemde Yer Almaması

Şekil-14 Çevrim Dışı Kullanım

Sonuç ekranıyla birlikte kullanıcıların yabancı otlarla ilgili temel bilgilere ve bu yabancı otun günlük hayatta nasıl değerlendirilebileceğine dair sorularına cevaplar yer almaktadır. Bilgilerin son kısmında kullanıcılar botanik, çevrebilimi, biyoloji ile ilgili pek çok kullanıcının yer aldığı bir blog sayfasına yönlendirilmektedir. En çok beğeni alan üç düşünce başa sabitlenmektedir ve daha fazlasını görmek isteyenler için de bir buton yer almaktadır. Kullanıcılar bu butona basarak isterlerse kendi düşüncelerini belirtmenin yanında tüm yorumları görebilecektir. Sonuç ekranında aynı zamanda kaydetme butonu da bulunmaktadır. Kullanıcıların bu buton aracılığıyla ilgili otu dosyalarına kaydetmeleri ve çevrim dışıyken de otun bilgilerine erişebilmeleri sağlanmış, her seferinde taratma süreciyle zaman kaybı yaşanması önlenmiştir (Şekil-15,16 ve 17).



Şekil-15 Özellikler ve Gözleendiği Yerler



Şekil-16 Faydalar ve Önlemler



Şekil-17 Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü (15 puan)

Bitki tespitiyle ilgili hâlihazırda var olan uygulamalar (Plant Z, Picture This- Plant Identifier, PlantSnap, Blossom, PlantNet, NatureID, Botanis, Seek by iNaturalist, Plantin, Bitki ve Çiçekleri Tanımlayın, PlantSnap Pro, AquaMemo, Botanic Book, Doğa Kâşifi, Garden Answers Plant Id uygulamaları incelenmiştir.) ve uygulamalar için yapılan yorumlar incelendiğinde uygulamaların genel olarak bahçıvanlık önerilerine yoğunlaştığı, en büyük eksikliklerinin ise tam olarak Türkçe dil seçeneğine yer verilmemesi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında ücretli ya da Premium seçeneklerinin bulunması da olumsuzluk olarak düşünülmüştür. Projemizde, yapılması planlanan mobil uygulamanın ise aşağıda bahsedilen özellikleri içermesiyle diğer uygulamalardan ayrılacağı açıkça görülmektedir.

- Tamamen Türkçe ara yüz tasarımına sahip olması,
- Yabani otların erken tespiti sonucu tarım alanlarının erken temizlenmesi, çiftçinin zarardan kurtarılması ve tarım alanı kaybı yaşamaması,
- Yabani otlar ve yabani otlarla başa çıkılma alanlarında toplum bilinci oluşturulması, çiftçinin yanında halkın da bilinçlendirilmesi,
- Uygulamada olmayan/bulunmayan yabani ot ve bitkilerin kullanıcı tarafından (doğrulama sistemiyle) eklenebilmesi sayesinde geniş veri tabanı, coğrafyaya özgü bitki tespiti yapılabilirliği,
- Yabani otların yanı sıra günlük hayatta karşılaşılan bitkilerin de veri tabanına kaydedilmesiyle birçok bitki/ot çeşidinin tek bir kaynaktan toplanmasının kullanıcıya sağladığı karşılaştırma seçeneği ve zaman kazandırması,
- Yabani otların kullanılabilirliğinin yaygınlaştırılması,
- Tespit edilen bitkinin nasıl ve hangi alanlarda kullanıma uygun olduğunun kullanıcılara gösterilmesi veya yönlendirilmesi amaçlanmıştır.

6. Uygulanabilirlik (10 puan)

Uygulamanın sunduğu çözüm yolunun ve temel özelliklerinin THS 2 kapsamında akış şemasına (Şekil-8) geçirilmesi üzerine bu algorithmadan yola çıkılarak çözüm tasarlanmıştır. Ardından bu algoritma, farklı bazı yabani bitkilerin fotoğraf ve verileri ile THS 3 altında geliştirilmiştir ve mobil ara yüz tasarımı ile birlikte yapay zekâ öğrenmesine dönüştürülmüştür. Algoritmanın farklı arazilerde test edilmesi ile başarı yüzdesinin artması için geliştirilmesi ve veri tabanının genişletilmesi hedeflenmektedir. Projenin kullanımında geliştirilen prototipin sonrasında belirtildiği üzere belirli geliştirme aşamalarından geçtikten sonra paketlenip mobil uygulama olarak Play Store ve App Store gibi ortamlara yüklenmesiyle kullanıcıların kullanımına sunulması planlanmaktadır. Bilindiği üzere proje mobil uygulama sektöründe ticari gelir kaynağına dönüşebileceği gibi talep edildiği takdirde tarım, ilaç, biyoloji, süs ve botanik gibi alanlarda halihazırda yer almakta olan Çal Flowers (raporda ve prototipte yer verdiğimiz yabani otların bir kısmını sağlamış olan üretimini Aksaray ili Hırkatolu Köyünde gerçekleştirip yurtdışına ihraç eden) gibi kuruluşlar; Tarım ve Orman Bakanlığı gibi devlet kurumları ile anlaşmalar yapılarak uygulamanın ticari yönü ve uygulanabilirliği desteklenebilir. Aynı zamanda farklı dil seçenekleri eklenmesi ve veri setinin genişletilmesi ile diğer ülkelerde de kullanıma hazır hale getirilerek milli gelir kaynağına dönüştürülebilir. Proje için oluşturulan örneklem çalışmaları uygulanabilirliği gözler önüne sermiş, tarım, botanik ve biyoloji sektörlerinde bir materyale dönüşebileceğini göstermiş bulunmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması (5 puan)

Tablo-1 Proje Zaman Planlaması

İş/Zaman	Ocak 2022	Şubat 2022	Mart 2022	Nisan 2022	Mayıs 2022	Haziran 2022	Temmuz 2022	Ağustos 2022
Problemin Tespiti								
Görev Dağılımı								
Literatür Taraması								
Çözüm/Önerilerin Belirlenmesi								
İnovatif Yönlerin Tespiti								
Bütçe Hesaplamalarının Yapılması								
Sonuç								
Raporun Tamamlanması								
Uygulama Prototipinin Geliştirilmesi								

Piyasada bitki tespiti kategorisinde yer almakta olan ücretli sürümleri bulunan uygulamalar incelenip listelenmiştir(*Tablo-2*). Ücretsiz sürümlerinde ise uygulama içi satın alım seçenekleri içeren bu uygulamaların yurt dışı menşeli olmaları sebebiyle ücretlendirmeleri ülke istihdamına bir katkıda bulunmazken ücretsiz sürümünde uygulamaların sunduğu tüm özelliklerden yararlanılamamaktadır.

Tablo-2 Uygulama - Ücret Karşılaştırması

Uygulama Adı/Ücret	Ücret
Plant Z	Aylık 107,99₺/Yıllık 419,99₺ [tek seferlik ödeme (%70 indirimli) 529,99₺]
PictureThis – Plant Identifier	Yıllık 599,99₺
Planto	Aylık 69,99₺
Plant and Tree Identifier- PLNT:	Haftalık 84,99₺/Aylık 164,99₺/Yıllık 529,99₺
Plant Pic:	Haftalık 9,99₺/Yıllık 49,99₺
NatureID	Yıllık 309,99₺
LeafSnap:	Aylık 33,99₺/Yıllık 309,99₺
PlantAd- Plant Identification:	Haftalık 3,99₺/Yıllık 49,99₺
Plant and Flower Identification:	Haftalık 107,99₺

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar) (5 puan)

Projemizin ana hedef kitle tarım alanları veya arazileri yabancı otlar tarafından zarar gören; 2021 Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre ülkemizde yer alan 541.346 çiftçimiz ve yerlilerdir. Yanı sıra kamp yapan ve doğal yaşamda kaybolarak gıda arayışına çıkan insanları zehirlenmelere karşı doğru yönlendirebilmek adına hedef kitemizin içerisindeyiz. Ayrıca bitkilere meraklı olanlar ve ülkemizdeki biyoçeşitliliği keşfetmek isteyenler, çevre bilimi kapsamında yabancı otların etkisini tanımak isteyenler ve haliyle ziraatçilerimiz de hedef kitemizin içerisinde bulunmaktadır.

9. Riskler (10 puan)

Doğruluk oranının %100 olmaması.	Yanlış tespit ve yanlış müdahale.
Veri setinde yer almayan bitki.	Modelin fazla train edilmesi.

- Bitkilerin tanımlanmasını yapması beklenen yapay zekânın doğruluk oranının %100 olmaması dolayısıyla yanlış payı vardır. Ancak sistemde yer alacak olan karşılaştırma seçeneği ve botanikçilere yönlendirilerek online yardım destek sistemi eklenerek bu sorunun en aza indirilmesi hedeflenmiştir.
- Yapay zekânın yanlışlığı durumunda uygulanacak yöntemin gereksiz ve maliyetli olması durumu. Sisteme kullanıcıların takip edebileceği bir doğruluk yüzdesi çubuğu yerleştirilerek %90'ın altında kaldığı durumlarda yönergeler eşliğinde

daha detaylı fotoğraflarının yüklenilmesi ve uzmanlara danışılabilmesi yanlış tespit şüphesi uyandıran durumların önlenmesi için sistemde yer verilecektir.

- Veri setinde olmayan yani ilk kez karşılaşılan bir bitki türünde model hata yapmış olur. Ya da kullanıcılar tarafından girilen bilgilerin doğru olmaması halinde bilgi kirliliği ortaya çıkabilir. Bu tür bir durumlarla karşılaşıldığında taranan bitkinin sisteme kaydedilmesi ve uzmanlar tarafından incelenmesi ile kütüphaneye kazandırılması sağlanabilir.
- Uygulamanın veri tespiti yaparken doğruluk oranını artırabilmek için modelin fazla train edilerek verileri öğrenmesi sağlanmalıdır. Bu durum da uygulamanın boyutunun artmasına yol açar. Yapay zekânın aylık kendisini temizlemesi/güncellemesi ile veri tabanının gereksiz genişlemesini ve yavaşlaması önlenir.

10. Kaynaklar (5 puan)

- Aysan, T. K. (2021). YABANCI OTLARIN KÜLTÜR BİTKİLERİNE OLAN ZARARLARI. *Yeni Meram Gazetesi*.
- Bayat, A., Bolat, A., & İtmeç, M. (2017). Termal yöntemlerle tarımda ve şehir yaşam alanlarında yabancı ot kontrolünün teknik yönden değerlendirilmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 192-197.
- BUĞDAY VE ARPA'DA YABANCI OT MÜCADELESİ. (tarih yok). <https://todab.org.tr/files/BUGDAY%20VE%20ARPA%20TARIMI/B%C3%B6l%C3%BCm-6.pdf> adresinden alındı
- BÜKÜN, B. (2012). Enerji Bitkilerinde Yabancı Ot Sorunları ve Neden Oldukları Kayıplar. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(3), 279-285.
- Combellack, J. H. (1987). Weeds in cropping-their cost to the Australian economy. *Plant Protection Quarterly*, 2(2).
- Doğan, H. (2022). *Stellaria media (Serçe dili)*. Kocaeli Bitkileri: <https://kocaelibitkileri.com/stellaria-media/> adresinden alındı
- Elibüyük, P. D. (2017). *Ziraat ve orman ve su ürünleri, Yabancı Otlar ve Mücadelesi*. AkademikSunum: <https://akademiksunum.com/index.jsp?modul=document&folder=7f6166333892b5030363b6ebf33bb02a96f0367e> adresinden alındı
- Francisco-Fernández, M., Jurado-Expósito, M., Opsomer, J. D., & López-Granados, F. (2006). A nonparametric analysis of the spatial distribution of *Convolvulus arvensis* in wheat-sunflower rotations. *Environmetrics: The official journal of the International Environmetrics Society*, 17(8), 849-860.
- Güncan, A. (1972). Türkiye'de yabancı ot problemi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3, 147-152.
- Kıvrak, D. M. (2017). Organik Tarımda Yabancı Ot Mücadelesinde Yeni Bir Yaklaşım: Malçlama.
- Kıvrak, M. (2022) BAÜN Edremit Myo Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı.
- Kitiş, Y. E. (2009). Yeni bir teknoloji ürünü:“malç tekstili”. *Meyve Sebze Dünyası*, 23, 50.
- Kitiş, Y. E. (2011). Yabancı ot mücadelesinde malç ve solarizasyon uygulamaları. *GAP VI. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı*, 463-468.
- Kitiş, Y., & Çavuşoğlu, O. (2016). Elektromanyetik Işınlarla Yabancı Ot Kontrolü. *Meyve Bilimi*, 3(1), 29-36.
- Kömeçoğlu, Y. (2019, Ekim 21). *Teknofest '19 Yapay Zeka Yarışması — Nesne Tespiti — RetinaNet*. Medium: <https://medium.com/yavuzkomecoglu/teknofest19-yapayzeka-yarismasi-nesne-tespiti-retinanet-2e9ab25e7589> adresinden alındı

- Müdürlüğü, A. İ. (2017). Hububatta Yabancı Ot Mücadelesi Yapacak Çiftçilerimizin Dikkatine:
<https://adiyaman.tarimorman.gov.tr/Duyuru/278/Hububatta-Yabanci-Ot-Mucadelesi-Yapacak-Ciftcilerimizin-Dikkatine> adresinden alındı
- Resul, D. A. Ş., Polat, B., & Tuna, G. (2019). Derin öğrenme ile resim ve videolarda nesnelerin tanınması ve takibi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31(2), 571-581.
- Schneider, R.P., (1985). Weed Control Technology:Needs, development, constraints. Proceedings 10th Conference of the Asian-Pasific Weed Science Society, Chiangmai, Vol.2, 379-384.
- SIRRI, M. (2019). Buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türleri: Siirt ili örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 142-152.
- Sibel UYGUR, F. N. (2010). Yabancı Otların Biyolojik Mücadelesi. 79-95.
- Sokat, Y. The Occurrence Of Invasive Weed Galinsoga Ciliata (Raf.) Sf Blake In Vegetable Areas Of Bozdag District (Izmir, Turkey). *Turkish Journal of Weed Science*, 18(3), 42-43.
- *Tarım Bilgisi*. (tarih yok). Tarım Bilgisi: ?, <https://www.tarimbilgisi.com/haber/tarim-ve-ciftci/malc-uygulamasi-ve-faydalari-nedir//> adresinden alındı
- Wilkinson, C. E. (tarih yok). Örtü Malçlama: Daha Az Çalışmayla Bitki ve Toprak Sağlığının Arttırılması.

Son Erişim Tarihleri 09.05.2022

