TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI

AKILLI TARIMSAL FAALİYET TAKVİMİ (PUSULA)

TAKIM ADI

ŞAHİNBEY TEKNOLOJİ TAKIMI

BAŞVURU ID

423258

TARIM PUSULA

İÇİNDEKİLER

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI) **3**
2. PROBLEM/SORUN **4**
3. ÇÖZÜM **6**
4. YÖNTEM **10**
5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ **11**
6. UYGULANABİLİRLİK **14**
7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI **14**
8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR) **15**
9. RİSKLER **16**
10. KAYNAKLAR **16**
11. EK GÖRSELLER **17**

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI)

Tarım sektöründe çiftçilerimizin bilinçli üretim yapmaları sağlanmadan, tarıma yapılan yatırımların ve geliştirilen teknolojilerin etkisi sınırlı kalmaktadır. Tarımda sürdürülebilir kalkınma; tarım teknolojilerinin gelişimiyle birlikte, mutlaka tarımsal faaliyetlerin planlı ve bilinçli bir şekilde yapılması ile mümkündür.

Bunun yanında, tarımsal üretimde dikkate alınacak parametrelerin çoğu değişken olup, çiftçilerin bu parametreleri doğru bir şekilde öngörmeleri zordur. Belirsizlik koşullarında yapılan üretim, çiftçilerin düzenli bir gelir elde edememelerine ve uzun vadede topraklarını ekmekten vazgeçmelerine neden olmaktadır. Bu durum üretici, tüketici ve ülkemiz için ulusal çapta çok önemli sorunlar teşkil etmektedir.

Çiftçilerimiz, üretim süreçlerinde en iyi kararları verebilmeleri için sürekli olarak en güncel ve en doğru bilgilere ihtiyaç duyarlar. Çağımızın en değerli hazinesi "bilgi" olmasına rağmen çiftçilerimizin birçoğu üretim faaliyet ve süreçleri hakkında yeterli bilgiye sahip değillerdir. Üreticilerimiz; girdi fiyatlarının anormal derecede yükselmesiyle arazilerini ekip ekmeme konusunda tereddüte düşmekte, artan mazot fiyatları ile tarımsal faaliyetlerini sınırlandırmak zorunda kalmakta, bu koşullarda ne yetiştireceğini ve nasıl yetiştireceğini bilememektedir. Kısacası şu an çiftçilerimiz; tarımda döneceği yönü, gideceği yolu bulamamaktadır.

Bu sorunları çözmek amacıyla "Pusula" isimli Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimi uygulamasını geliştirmekteyiz. Uygulamamız ile; çiftçilerimizin arazi, ürün ve konum bilgilerine göre, her çiftçiye özel olarak bir profil sayfası oluşturulacak; üreticilerimiz kendilerine tanımlanan bu profiller üzerinden tarımsal faaliyetleri ile ilgili yapmaları gereken iş ve işlemler hakkında sürekli olarak bilgilendirileceklerdir.

Şekil 1: Veri Giriş Birimleri Sistem Giriş Ekranı

Sistemimiz vasıtasıyla; çiftçilerimizin hangi tarımsal faaliyetleri ne zaman ve ne şekilde yapmaları gerektiği, faaliyetlerin en doğru şekilde uygulanma yöntemleri, hangi bölgede hangi ürünlerden daha iyi verim alınabileceği, hangi ürünlerin hangi yerlerde destekleneceği gibi bilgiler her üreticiye özelleştirilmiş bir yapıda sunulmaktadır. Ayrıca; arazilerin bulundukları konumlara göre anlık hava durumu tahminleri, dolu, don, fırtına gibi durumlarda erken uyarı bildirimleri, iklim değişiklikleri ve olası sonuçları hakkında bilgi ve yönlendirmeler, üretimde verimliliği artırmaya yönelik en son teknolojiler ve vb. bilgiler platformumuzda yer almaktadır. Uygulamamız mobil destekli bir uygulama olup, çiftilerimizin cep telefonlarından kolayca kullanabilecekleri basit bir arayüze sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Kısacası Pusula; verimli ve sürdürülebilir bir tarım için üreticilerimizin en doğru yönü tayin etmelerine katkı sağlayan yeni nesil bir akıllı tarım takvimidir.

2. PROBLEM/SORUN:

Şu anki sistemde çiftçiler üretim planlaması ve üretim süreçleri ile ilgili bilgilere hızlı ve kolay bir şekilde erişememekte, bu da çiftçilerin yetiştirdikleri ürünlerden iyi bir verim elde edememelerine sebep olmaktadır.

Tarımsal üretimde dikkate alınacak parametreler oldukça fazla ve değişkendir. Bunlardan bazıları mevcut tarımsal bilgi sistemlerinde tutulmaktadır. Fakat tutulan verilerin bakanlığa ait elli iki adet bilgi sistemi içerisinde parça parça bulunmaları ve önemli bir kısmının sadece kurum çalışanları tarafından görüntülenebilmesi, çiftçilerimizin bu verilere erişimlerini zorlaştırmaktadır. Bazı parametreler ise mevcut tarımsal bilgi sistemlerinde bulunmamaktadır.

Bu bilgileri şu örneklerle daha somut hale getirebiliriz. Bir üretici kendi E-Devlet'ine girip Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) modülünü incelediğinde sadece elinde bulunan arazilerin ada parsel numaraları, büyüklüklerini ve arazide bulunan bitki bilgilerini görüntüleyebilmektedir. Mevcut yapıda, tarımsal üretim süreçlerinde çiftçilerimize anlık bilgilendirmeler yapıp, tarımsal üretim süreçlerinde onları yönlendiren bir sistem bulunmamaktadır.

Şekil 2: E-Devlet'te Çiftçi Kayıt Sistemi

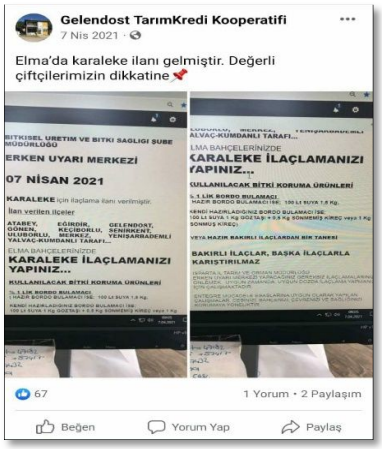
Bir örnek daha vermek gerekirse, şu an bir çiftçi bulunduğu bölgede hangi ürünlerin devlet tarafından desteklendiği bilgisine ulaşabilmek için ya Tarım İl/İlçe Müdürlüğü'ne gitmesi ya da çevresinden ve internetten araştırmalar yapıp bu bilgileri öğrenmesi gerekmektedir.

Bu sadece tarımsal üretimin bir parametresine ulaşabilmek için gereken zaman ve emektir. Tarımsal üretimde çok fazla parametre olduğu düşünülürse; çiftçilerimizin yaş ve eğitim durumları da dikkate alındığında, üreticilerimizin bu kadar parametreye ulaşması ve bunları analiz edip doğru bir üretim kararı verebilmeleri oldukça zordur.

Ayrıca çiftçilerimiz, tarımda yatırım trendleri, gelecek planlaması, üretimde yeni yöntem ve teknikler, yönlendirme vb. konularda gerekli bilgilere erişmekte sıkıntı çekmektedirler.

Mevcut sistemde, çiftçilerimizi bilgilendirmeye yönelik uygulamalar halen basit iletim kanalları ile yapıldığı için bu çalışmalar yetersiz kalmaktadır.

Oysaki çağımız iletişim çağıdır ve Tarım İl / İlçe Müdürlükleri ile çiftçiler arasında, üretim süreçlerinin her aşamasında anlık bilgi akışının sağlanabileceği güçlü ve dinamik bir iletişim kanalı kurulmalıdır.

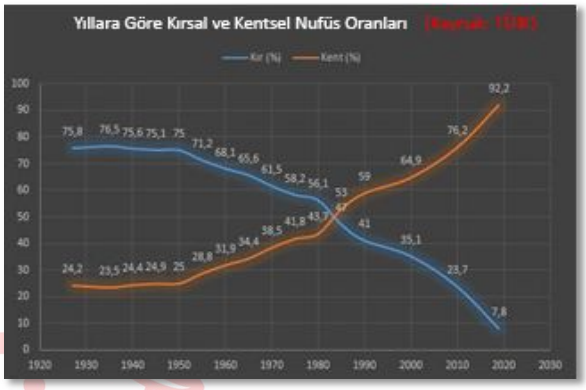


Şekil 3, 4, 5: Mevcut Duyuru Yöntemleri

Bu bölümde projemizin yapılmasını gerekli kılan diğer sorunlardan bahsedeceğiz.

Bilindiği üzere, ülkemizde çiftçiler üretim faaliyetlerini genellikle kulaktan dolma bilgilere veya yöresel alışkanlıklara göre yapmaktadırlar.

Yapılan plansız ve bilinçsiz üretim sebebiyle; ürünlerden yeterince verim alamama, ürün pazarlama sıkıntıları, ürünlerin israf olması, gübre, ilaç ve yakıt israfı, toprakların verimsizleşmesi vb. sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bilinçsiz üretim sonucu düzenli bir gelir elde edemeyip arazilerini ekmekten vazgeçen çiftçiler şehirlere göç etmekte ve bunun sonucunda işsizlik ve sosyoekonomik yapının bozulması gibi birçok sıkıntı yaşanmaktadır.



Şekil 6: Yıllara Göre Kırsal ve Kentsel Nüfus

Küresel ısınma ve onun getirdiği yeni durumlarla birlikte bilinçli üretim her zamankinden daha fazla önem kazanmıştır. IPCC tarafından yayınlanan raporda, 2050 senaryolarına göre sıcaklıkların tahmin edilenden çok daha hızlı bir şekilde yükseleceği, su kıtlığının şiddetleneceği, kuraklığın artacağı, tarım alanlarının azalacağı ve bu değişimlerden dünyanın ciddi bir şekilde etkileneceği öngörülmektedir. Bu durumlar, yaşanılabilecek olası gıda kıtlığını daha fazla tetikleyecek ve insanlar açısından yıkıcı sonuçlara yol açabilecektir.

Yukarıda belirtilen olası tehlikelere karşı şimdiden önlem alınması ve iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik tarımsal politikalar oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Bu konuda yapılacak en stratejik hamle ise üreticilerimizin bilinçli tarım yapmalarına yönelik çalışma ve uygulamalar olacaktır. Zira tarımsal üretimde alınan yanlış bir karar, yapılan tüm yatırımların boşa gitmesine, ciddi bir zaman ve emek kaybı yaşanmasına sebep olmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı bu yeni duruma karşı birtakım çalışmalar yapmakta fakat iletişim kanallarının yetersizliği nedeniyle üreticileri bu sürece dâhil edememektedir.

Oysaki üreticilerimizin bu konularda bilinçlendirmesi çok önemlidir. Kurulacak yeni iletişim kanalı ile bakanlığın belirlediği tarımsal politikaların çiftçilerimize kolayca aktarılması sağlanmalıdır.

Şekil 7, 8, 9: İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Sorunlar

3. ÇÖZÜM

Kuşkusuz son yılların en fazla tartışılan uluslararası gündem maddelerinden birisi iklim değişikliği ve bu durumun meydana getireceği olası etkilerdir. Su ve gıdanın her zamankinden daha fazla önem kazandığı bir süreçte, tarımsal girdilerin ve kısıtlı kaynakların doğru kullanılarak tarımsal faaliyetlerden maksimum düzeyde verim elde edilebilmesi, ancak üreticilerin bu yeni sürece hızlı ve doğru bir şekilde adaptasyonu ile mümkündür.

Burada şu tespiti çok net olarak ifade etmek gerekir ki; üreticilerimiz bu sürece tam olarak hazırlıklı değillerdir. Önümüzdeki senelerde ülkemizin tarımda istenilen seviyeye gelebilmesi için tarım teknolojilerinin gelişimiyle birlikte, öncelikle çiftçilerimizin bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalar büyük önem arz etmektedir.

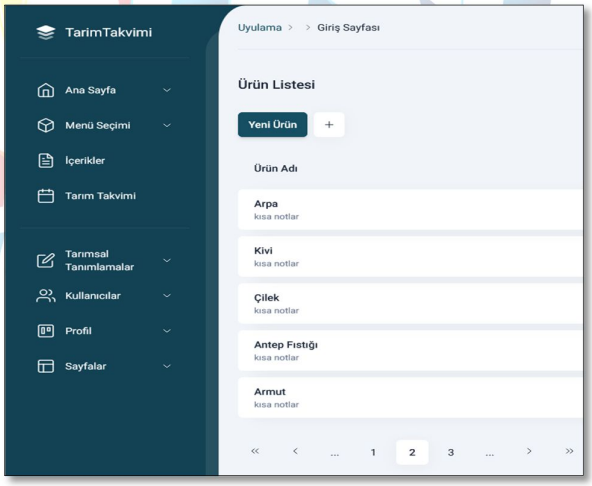
Çiftçilerimizin; planlama, üretim ve pazarlama süreçlerinde yapmaları gereken tüm iş, işlem ve faaliyetlerle ilgili bilgilere, hızlı ve güvenilir bir şekilde tek bir platform üzerinden erişebilecekleri, basit bir arayüze sahip bir sistem kurulmalıdır.

Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimi projemiz; çiftçilerimizin, üretecekleri ürünlerle ilgili tüm bilgilere hızlı ve kolay bir şekilde erişimlerini sağlayıp, üretim süreçleri için gerekli planlamaları yapabilmelerine ve bu sayede tarımsal üretimde istenilen verim ve kazancın elde edilmesine katkı sağlamak üzere geliştirilmiş yenilikçi bir uygulamadır.

Projemiz ile bilinçsiz üretim sonucu oluşan gelir kayıpları ve tarımsal girdi israfları önlenecek; işsizlikten, köyden kente göçe; ekonomik sorunlardan, çevresel ve sosyal problemlere kadar bir dizi sıkıntıların giderilmesine katkı sağlanacaktır.

Uygulamamız iki ana bileşenden oluşmaktadır.

Bunlardan birincisi Tarım ve Orman Bakanlığı, İl / İlçe Tarım Müdürlükleri, Tarımsal Danışmanlık Şirketleri ve Tarım Kredi Kooperatifleri gibi veri girişi yapacak birimlere ait Yönetim Birimleri Bilgi Giriş Modülü, diğeri ise çiftçi ve tarımsal işletmeler gibi sistem kullanıcılarına ait Üretici Modülüdür.



Şekil 10: Ürün Tanımlama Ekranı

Uygulama ile çiftçilerimiz sahip oldukları arazi, ürün ve konum bilgilerini programımıza girebilecek; arazilerin bulunduğu konumlardaki İl / İlçe Tarım Müdürlükleri, arazide yetiştirilen bitkilere yönelik yapılacak olan ekim, dikim, gübreleme, ilaçlama vb. uygulamaların faaliyet tarihleri ile hibe ve tarımsal destekleme zamanları gibi bilgileri sisteme yükleyebileceklerdir. Bu bilgiler sistem veri tabanından çekilerek, çiftçilerimizin yetiştirdikleri ürün ve arazi konum bilgilerine göre, her üreticimize özel bir faaliyet takvimi oluşturacaktır. ÇKS kayıt ve tarımsal girdi destekleme zamanları, hibe desteği fırsatları, dolu / don / fırtına gibi erken uyarı gerektiren durumlar vb. önemli bilgiler aynı zamanda çiftçilerimize mobil bildirim olarak gönderilecektir.

Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimimiz Pusula'ya ait iki bileşeni şu şekilde detaylandırabiliriz.

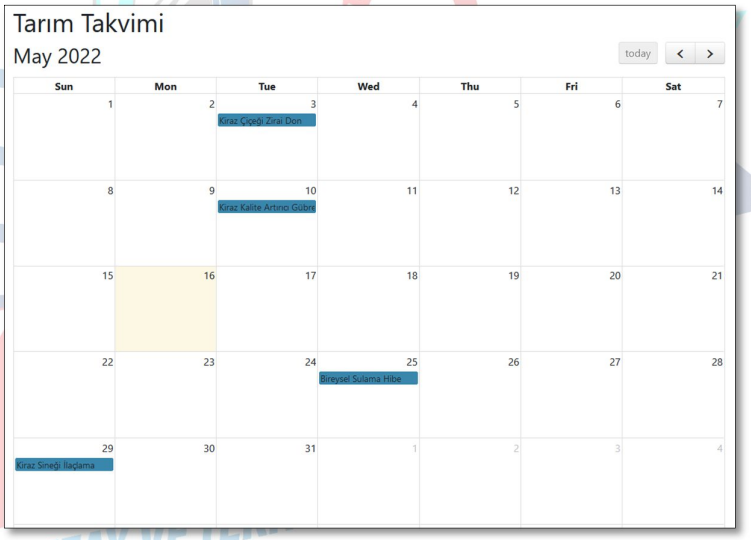
1. YÖNETİM BİRİMLERİ BİLGİ GİRİŞ MODÜLÜ

1.1 Tarımsal Uzman Kayıt Arayüzü: Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım İl / İlçe Müdürlükleri Tarım Kredi Kooperatifleri ve Tarımsal Danışmanlık Şirketlerindeki uzman kişilerin sisteme kayıt oldukları arayüzdür.

1.2 Tarımsal Faaliyet ve Bilgi Giriş Arayüzü: Bu alan, yukarıda bahsedilen kurumlarda çalışan uzman kişilerin, kendilerine tanımlanan alanlarda sisteme veri girişi yapacakları kısımdır. Görevli birimler, herhangi bir duyuru veya tarımsal faaliyetin yapılma zamanı geldiğinde, öncelikle bilgilendirmelerin yapılacağı il, ilçe, köy / mahalle bilgilerini seçerler. Daha sonra, yapılacak duyuru ve tarımsal faaliyetleri tüm detayları ile birlikte sisteme girerler. Bu bilgiler, çiftçilerin önceden sisteme ekledikleri arazinin, ürün ve konum bilgilerine göre ilgili üreticilerin faaliyet takvimlerine iletilir.

2. ÜRETİCİ MODÜLÜ

2.1. Üretici Kayıt Arayüzü: Üretici bilgilerin girildiği arayüzdür. Bu kısımda üreticiler, sahip oldukları arazi ve bu arazilerde yetiştirdikleri ürünlere ait bilgileri sisteme kaydederek uygulamaya giriş yaparlar. Kayıt aşamasındaki işlem adımları şu şekildedir:



Şekil 11:Veri Giriş Birimleri Faaliyet Takvimi Bilgi Giriş Ekranı

- Öncelikle çiftçilerden **Adı Soyadı, T.C. Kimlik Numarası** ve **Cep Telefonu Numarası** bilgilerini sisteme girmeleri istenir.
- Sonrasında; çiftçinin bilgi girişi yapacağı araziye bir **Arazi Adı** vermesi, **Arazi Büyüklüğünü** girmesi ve arazinin bulunduğu **Toprak Çeşidini** seçmesi istenir.
- Sonraki arayüzde ise arazinin bulunduğu **İl, İlçe** ve **Köy/Mahalle** bilgilerinin girilmesi istenir.
- Son olarak çiftçilerden; arazide yetiştireceği ürüne ait **Ürün Adı, Ürün Çeşidi, Üretim Şekli, Ekim/Dikim Tarihi** ve **Tahmini Hasat Tarihi** bilgilerini girmesi istenir ve kayıt tamamlanır.

Üretici kayıt aşamasında, her üreticiye ait bir ID numarası tanımlanır ve sistemdeki her üretici için bu ID'lere tanımlı birer profil oluşturulur. Sistemimizde, üreticilerimizin tarımsal faaliyetlerindeki tüm işlemler bu ID numaralarına tanımlı profiller üzerinden yürütülmektedir.

2.2 Üretici Profil Arayüzü: Üreticiler uygulamaya girdiğinde karşılarına çıkan ekrandır. Bu ekran, programın en önemli özelliklerinin yer aldığı arayüz olup üç kısımdan oluşmaktadır

2.2.1 Çiftçi Rehberi: Bu kısımda bulunan özelliklere ait detaylar aşağıdaki gibidir.

Arazilerim: Çiftçilerimiz bu alanda, arazileri ile ilgili yapmış oldukları faaliyetler ve yetiştirdikleri ürünler hakkında notlar tutabilir ve geçmiş yıllarda tuttukları notları görebilirler. Bu şekilde tarımsal faaliyetleri hakkında analizler yapıp, daha doğru üretim kararları alabilirler.

Arazi İşlemleri: Arazi işlemlerinde üreticilerin karşısına Arazi Ekle, Arazi Düzenle ve Arazi Sil seçenekleri çıkar. Üreticilerimiz istediği seçeneği seçip; eklemek istediği yeni araziye ait bilgi girişi, mevcut arazi bilgilerini düzenleme ve arazi silme işlemlerinden istediğini yapabilir.

Verim Haritası: Bu özellik hangi ürünlerden hangi bölgelerde daha iyi verim alınabileceği ile ilgilidir. Ücretlilerin daha önce sisteme girmiş oldukları arazi konumlarına göre; arazinin bulunduğu bölgedeki iklim, toprak, su vb. değişkenler göz önüne alındığında, hangi ürünlerden daha fazla verim alınabileceği ve o bölgede hangi ürünlerin daha kolay bir şekilde yetiştirilip pazarlanabileceği hakkındaki içeriklerin çiftçilerimize iletildiği kısımdır.

Şekil 12: Üretici Profil Arayüz Tasarımı

Hava Durumu: Hava durumu verileri meteoroloji tahmin sisteminden otomatik olarak çekilmektedir. Çiftçiler sisteme eklemiş oldukları arazi konum bilgileri vasıtasıyla, arazilerinin bulunduğu bölgedeki hava durumu bilgilerini uygulamamızdan anlık olarak takip edebilirler.

Uzman Desteği: Bu bölümde çiftçilerimiz; arazileri, tarımsal faaliyetleri ve ürünleri ile ilgili bir sorunla karşılaştıklarında bu sorunlarını yazılı ve fotoğraflı olarak belirli kriterler çerçevesinde alanında uzman Ziraat Mühendislerine iletebilir; arazi, ürün ve tarımsal faaliyetleri ile ilgili uzman desteği alabilirler.

Mobil Bildirim: Bu bölümde sisteme kayıtlı arazinin toprak özelliklerine, konumuna ve içerisinde yetiştirilen ürüne göre yapılması gereken tarımsal faaliyetler ve zamanları; arazinin bulunduğu bölgedeki dolu, don, fırtına gibi afetlerin önceden haber verilmesi; hibe, destek ve krediler ile ilgili güncel bildirimler çiftçilerimize iletilir. Kısacası bu özellik, tarımda dikkate alınması gereken en önemli parametrelere ait bildirimlerin üreticilerimize iletildiği kısımdır.

Profil Ayarları: Üreticilere ait bilgilerin bulunduğu ve bu bilgilerin düzenlendiği alandır.

2.2.2 Tarımsal İçerik Yönetimi: Bu kısımda Facebook ve Instagram'daki hikayeler formatına benzer şekilde özelleştirilmiş bir slider framework'ü bulunmaktadır. Buradaki özelliklere ait veri girişleri, arazilerin bulunduğu yerlerdeki yetkili birimler tarafından yapılacaktır. Bu şekilde o bölgede hangi bitkiler yetiştiriliyorsa, slider'da o bitkilerle ilgili bilgilere yer verilecek ve o bölgedeki üreticilere yönelik bir bilgi ağı oluşturulacaktır. Slider'da bulunan özellikler;

Güncel Haberler: Burada tarımla ilgili güncel haberler kısa ve öz olarak haber akışı şeklinde üreticilerimize sunulmaktadır.
Bilgilendirmeler: Günümüzde tarımsal girdilerin ve kısıtlı kaynakların verimli kullanılması her zamankinden daha fazla önemli hale gelmiştir. Bu alanda bitkilerin iklim, toprak, su, gübre gibi temel ihtiyaçları ve kullanımları hakkında önemli bilgilendirmeler yapılmaktadır.
Tarımda Yeni Teknolojiler: Dünya nüfusunun artışına karşın tarım arazilerinin ve tarımsal girdi kaynaklarının giderek azalması nedeniyle, üreticilere birim alandan alınan verimi artırmaya yönelik yeni yöntem ve teknolojiler kullanma zaruriyeti doğmuştur. Bu özellik, akıllı tarım teknolojilerini etkin bir şekilde kullanan yeni nesil çiftçi profilinin oluşturulması amacıyla, geliştirilen yeni teknolojilerin üreticilerimize tanıtıldığı kısımdır..
Önlemler: Bu alanda, dünyanın en önemli problemlerinden birisi olan iklim değişikliğinin olası etkilerine karşı tarım sektöründe alınacak önlemler ve geliştirilecek yeni stratejiler ele alınarak üreticilerimizin bu yeni sürece hazırlıklı olmalarına katkı sağlanmaktadır.
Yönlendirmeler: Burada etkili bir tarımsal üretim planlaması hakkında çiftçilerimizi bilinçlendirici ve yönlendirici içerikler yer almaktadır.

2.2.3 Tarımsal Takvim Yönetimi: Burada yer alan bilgilendirme ve duyurular, belirli bir zamansallığa göre üreticilerin faaliyet takvimleri üzerinde gösterilmektedir. Bu özelliklerden en önemlileri aynı zamanda çiftçilerimize bildirim olarak iletilmektedir. Buradaki özellikler;
Faaliyet Rehberi: Bu kısımda, bitki türlerine göre hangi tarımsal faaliyetlerin ne zaman, nasıl ve hangi yöntemler kullanılarak yapılması gerektiği ile ilgili bilgiler her üreticiye özel olarak sunulmaktadır. Üreticilerin yetiştirdikleri ürünlerle ilgili ekim / dikim, gübreleme, ilaçlama, sulama vb. faaliyetlerin uygulanma zamanları geldiğinde sistem aracılığı ile çiftçilere bilgilendirmeler yapılır. Bu faaliyetlerin nasıl ve hangi yöntemlerle yapılacağı, faaliyet çeşidine göre ne kadar ilaç, gübre veya su kullanılması gerektiği çiftçilere iletilir.

Örneğin Gaziantep ili, Şahinbey ilçesi, Burç köyündeki bir çiftçi, 15 yaşındaki antep fıstığı bahçesi hakkında; bulunduğu bölgeye göre ağaçlarına ne zaman gübreleme yapması gerektiği, gübreyi hangi yöntemlerle vermesinin daha iyi olacağı, ağacın cinsine ve yaşına göre ağaç başına ne kadar gübre kullanması gerektiği vb. bilgileri kendisi için özelleştirilmiş olan Akıllı Tarımsal Faaliyet Takviminde görüntüleyebilecektir.

Bu işlemin teknik izahatı şu şekildedir: Üreticiler arazilerine ait tüm bilgileri önceden sisteme girdikleri için, sistemde her üreticiye ait arazi, ürün ve konum bilgileri bulunmaktadır. İlgili il / ilçe tarım müdürlükleri bu verileri kullanarak bulundukları bölgedeki bitkilere yönelik faaliyet tarihleri geldiğinde, sistemden faaliyet zamanı gelen bitki ve ilgili il, ilçe, köy ve mahalleleri seçip, yapılacak faaliyete ait gerekli tüm bilgileri sisteme girerler. Bu bilgiler; bilgi girişi yapılan bitkiyi yetiştiren, bölgedeki tüm üreticilerin sistemlerine otomatik olarak iletilir.
Erken Uyarılar: Şiddetli yağış, dolu, don, fırtına gibi iklimsel olaylar, gerçekleşmeden önce sistemimiz vasıtasıyla üreticilere iletilir. Bu şekilde, çiftçilerimizin önlem almaları ve olası afetleri en az hasarla atlatmaları için gerekli bilgi desteği sağlanmış olur.
Hibe Kredi Ve Desteklemeler: Uygulamamız ile; üreticilerimizin bulundukları bölgelerde hangi ürünlerin desteklendiği, tarımsal girdi ve ekipman desteklerinin hangi zamanlarda yapıldığı, çiftçilerimizin ihtiyaçlarına yönelik avantajlı kredi bilgilendirmeleri gibi bilgiler işlem ve duyuru sırasına göre her çiftçimizin sistemine otomatik olarak iletilir. Bu şekilde üreticilerimiz bu desteklerden anında haberdar olup, desteklerden faydalanabilirler.

4. YÖNTEM

Bu projede; tarımsal üretim faaliyetleri hakkında gerekli bilgilerin toplanması amacıyla literatür taraması yapılmış, mevcut tarımsal bilgi sistemleri ve bu sistemlerin üreticiler tarafından kullanılma durumları hakkında bilgiler almak için İl / İlçe Tarım Müdürlükleri ve bölgedeki çiftçiler ile görüşülerek saha taraması metodu uygulanmıştır. Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimi uygulamasının geliştirilmesi amacıyla tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Şekil 13: Kullanılan Yöntem Basamakları

PHP Laravel Framework uygulamasının gücünden yararlanılarak; Üreticilerden, Tarım il/ilçe Müdürlüklerinden, tarımsal girdi sağlayıcı firmalardan kısaca kullanıcılarından elde edilen veriler, sistem kullanıcılarının anlayabileceği basit ara yüzlere dönüştürülmüştür. Geliştirilen arayüz Responsiv olarak tasarlandığından uygulamamızın her türlü cihaz tarafından görüntülenmesi ve kullanılması mümkün hale getirilmiştir. Tema içerisinde verileri aktarırken JSON data formatı standartlarından yararlandığımız için yerleşim kolaylığı sağlanmıştır.

Sistemde kullanılacak değişkenler yönetici panelindeki tanımlamalar ile dinamik hale getirilmiştir. Bu tanımlamalar kullanıcıların rollerine göre yetkilendirilerek yönetilmesi sağlanmıştır.

#	Adı	Türü	Karşılaştırma	Öznitelikler	Boş	Varsayılan
1	uid	int(11)			Hayır	Yok
2	tuid	int(11)			Hayır	Yok
3	ureticiid	int(11)			Hayır	Yok
4	uretimyeri	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok
5	konum	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok
6	ekimdikim_tarihi	datetime			Hayır	Yok
7	created_at	datetime			Hayır	Yok
8	updated_at	datetime			Hayır	Yok
9	uretimalani	double			Hayır	Yok
10	tarimsekli	int(11)			Hayır	Yok
11	tahminihasat	datetime			Hayır	Yok
12	uretimadi	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok

Tümünü işaretle Seçilileri: Gözat Değiştir Kaldır

Şekil 14: Üretim Kayıtları

İlişkisel veritabanı tasarımı modeli ve nesneye yönelik veri modeli birlikte kullanılarak Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimi data yönetimi tasarlanmıştır.

Sunucu: MySQL:3306 » Veritabanı: e_tups » Tablo: tarim_urun_ozellik

Gözat Yapı SQL Ara Ekle Dışa aktar

#	Adı	Türü	Karşılaştırma	Öznitelikler	Boş	Varsayılan
1	oID	int(11)			Hayır	Yok
2	ozellik	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok
3	sira	int(11)			Hayır	Yok
4	aciklama	text	utf8_general_ci		Hayır	Yok

Sunucu: MySQL:3306 » Veritabanı: e_tups » Tablo: tarim_urun

Gözat Yapı SQL Ara Ekle Dışa aktar

#	Adı	Türü	Karşılaştırma	Öznitelikler	Boş	Vars
1	id	int(11)			Hayır	Yok
2	turid	int(11)			Hayır	Yok
3	urun_adi_cinsi	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok
4	urungrubid	int(11)			Hayır	Yok

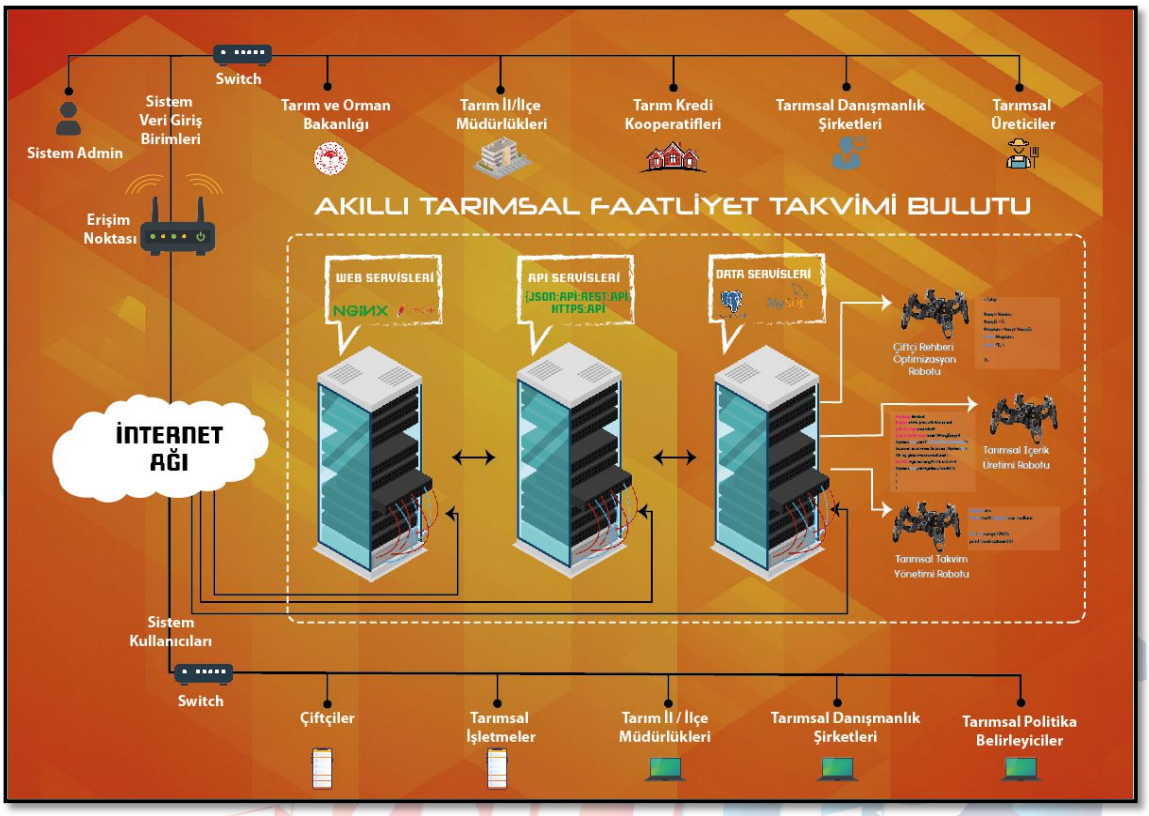
Sunucu: MySQL:3306 » Veritabanı: e_tups » Tablo: urun_ozellik_deger

Gözat Yapı SQL Ara Ekle Dışa aktar

#	Adı	Türü	Karşılaştırma	Öznitelikler	Boş	Varsayılan	A
1	kid	int(11)			Hayır	Yok	
2	tuID	int(11)			Hayır	Yok	
3	oID	int(11)			Hayır	Yok	
4	degeri	varchar(250)	utf8_general_ci		Hayır	Yok	
5	sirasi	int(11)			Hayır	Yok	

Şekil 15, 16, 17: Ürün Objesi Data Yapısı

Uygulama yazım aşamasında Php ve Python'un veri işleme gücünü kullanıp, Jquery frameworklerinden destek alarak veriler işlenip görselleştirilmektedir. Projemizin datalarını bulut depolama ortamlarında saklamak için Mysql8 veritabanı kullanılmakta, bu datalara paydaşların erişmesi ve dataların yönetilmesinde Rest api ve Json api teknolojilerinden yararlanılmaktadır.



Şekil 18: Tarımsal Üretim Bulutu Akıllı Tarım Takvimi Çalışma Şeması

Tarımsal Takvim yönetimi, Tarımsal İçerik yönetimi, Çiftçi rehberi gibi projemizin ana bileşenlerinin veri yönetiminde yapay zekâ algoritmalarını kullanan örümcek robot yazılımlarımız; tarımsal üretim bulutunda depolanan bilgileri ilişkilendirip işleyerek, elde ettiği sonuçları görselleştirip kullanıcıya sunmaktadır. Tarımsal içerik yönetimi aşamasında elde edilen veriler, yetkilendirilen kullanıcılar ve paydaşlar ile API aracılığı ile paylaşılarak, bu alanda geliştirilecek uygulamaların verilere güvenli bir şekilde erişmelerine imkân sağlanmaktadır.

5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ

Gerek giderek artan gıda talebi gerekse iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle dünya yeni bir döneme girmekte ve tarımsal üretimin önemi her geçen gün daha fazla artmaktadır. Dünya böylesine kritik bir sürece girerken ülke olarak yapabileceğimiz en stratejik hamle; verimliliği artıran, inovasyon ve bilgiye dayalı bir tarımsal üretim modeline geçiş olacaktır.

Bu işin yolu da çiftçilerimizi bu yeni süreç hakkında bilinçlendirmek ve onlara tarımsal faaliyetlerinin her aşamasında sağlıklı ve sürekli bir veri akışı sağlamaktan geçmektedir.

Şu an bakanlığa ait 52 adet bilgi sistemi içerisinde tarımsal üretim ile ilgili tüm bilgiler bulunmaktadır. Fakat bu bilgileri çiftçilerimizin anlayabileceği bir forma dönüştürüp, tek bir platform üzerinden üreticilerimize özel olarak sunan bir sistem yoktur. Bu noktada ülke tarımına değer katma amacıyla geliştirdiğimiz projemizin yenilikçi yönleri şu şekildedir.

Çağın Gerekliliklerine Uygun Dijital Bir Takvim: Tarımdaki birçok faktörün değişimine ayak uyduramayan ve çiftçilere özel bilgilendirmeler sağlayamayan basılı ve web sayfası şeklindeki eski tip tarım takvimleri üreticilerimizin ihtiyaçlarını karşılamaktan çok uzaktır. Platformumuzdaki içerikler ise veri giriş birimleri tarafından o anki şartlara göre sürekli olarak güncellenir ve her üreticiye özelleştirilmiş bir yapıda olarak sunulur. Günümüzde artık herkeste bir cep telefonu bulunmakta ve köylerde bile her şey internetten yapılmaktadır. Mobil uygulamamız çiftçilerimizin tarladaki tüm ihtiyaçlarında, onlara bir telefon kadar yakındır.

Bilinçlendirme ve Yönlendirme Portalı: Toprak ve su kaynaklarının verimli kullanmı, sürdürülebilir bir üretim planlaması, organik tarım, iyi tarım ve alternatif tarım uygulamaları, IoT teknolojilerinin kullanıldığı tarım 4.0 sürecine adaptasyon ve iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı yeni durumlar ilerleyen süreçlerde üreticilerimizin önündeki en önemli gündem maddeleridir. Bu yeni sürece hazırlığın ilk ve önemli basamağı; üreticilerimizin bu konularda bilinçlendirilmesi ve yönlendirilmesidir. Uygulamamız çiftçilerimizin bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesi ve yönlendirilmesini sağlayan yeni nesil bir iletişim kanalıdır.

Tarımsal Faaliyet Bilgilerine Zamanında, Hızlı Ve Kolay Bir Şekilde Ulaşım: Platformumuz ile üreticilerimiz tarımsal faaliyetlerindeki tüm bilgilere, ihtiyaç duydukları zamanda, hızlı ve kolay bir şekilde ulaşabileceklerdir. Örneğin Gaziantep ili Şahinbey ilçesinde yaşayan bir çiftçinin bahçesindeki zeytin ağaçlarına yönelik zeytin sineği ilaçlama zamanı geldiğinde, Şahinbey İlçe Tarım Müdürlüğü, ilaçlama zamanını ve ilaçlama ile ilgili diğer önemli bilgileri sisteme girecek ve bu bilgiler Şahinbey'deki tüm zeytin yetiştiricilerinin sistemlerine otomatik olarak iletilecektir.

Sağlıklı ve Sürekli Bir Veri Akışı Sağlayan Karar Destek Sistemi: Ülkemizde çiftçilerimiz için giderek zorlaşan bir durum söz konusudur. Üreticilerimiz bu şartlarda tarımsal girdi ve kısıtlı kaynakları en iyi şekilde kullanarak verimli ve kaliteli bir üretim yapmak zorundadırlar. Bu süreçte çiftçilerimiz yapacakları tarımsal faaliyetler ile ilgili en doğru ve en güncel bilgilere sürekli olarak ihtiyaç duyarlar. Uygulamamız, tüm üretim süreçlerinde çiftçilerimize en doğru ve en güncel bilgiler sağlayan yeni nesil bir karar destek sistemidir.

Güçlü ve Dinamik Bir Platform: Tarımsal faaliyet zamanları o yılki hava durumuna ve diğer bazı faktörlere göre değişebilmektedir. Örneğin havaların erken ısındığı bir dönemde çiçeklenme ve ürün oluşumu erken başlayacağı için ilaçlama faaliyetlerininde daha erken yapılması gerekmektedir. Bazı kurumların web sitelerindeki standart tarım takvimleri ve basılı tarım takvimlerinde bu durum göz önüne alınmadığı için bu takvimler üreticilerimize fayda sağlayamamaktadır. Platformumuz tarımda tüm değişkenleri dikkate alan dinamik yapısıyla, çiftçilerimizin ihtiyaçlarına uygun optimum düzeyde veriler sunar.

Her Çiftçiye Özel Bir Platform: Şu an uygulamada olan mevcut tarımsal takvimler, tarımla ilgili genel bilgileri barındırmakta ve tüm üreticilere standart bilgiler sunmaktadır. Oysaki her çiftçinin ihtiyaçları ve öncelikleri farklıdır. Uygulamamız çiftçilerimizin arazi, ürün ve konum bilgilerine göre, her üreticiye özel olarak veri akışı sağlamaktadır.

Kullanılışlı ve Basit Bir Arayüz: Uygulamamızdaki temel hedef; üreticilerimizin ihtiyaçları olan en doğru bilgileri, hızlı ve kolay bir şekilde, çiftçilerimizin anlayabileceği bir forma dönüştürerek onlara sunmaktır. Bu sebeple, programımızın tüm arayüz tasarımları çiftçilerimizin uygulamamızı kolayca kullanabilecekleri şekilde hazırlanmaktadır.

Projemiz tüm bu imkânları çiftçilerimize sunan yapısıyla tamamen özgün ve yenilikçidir.

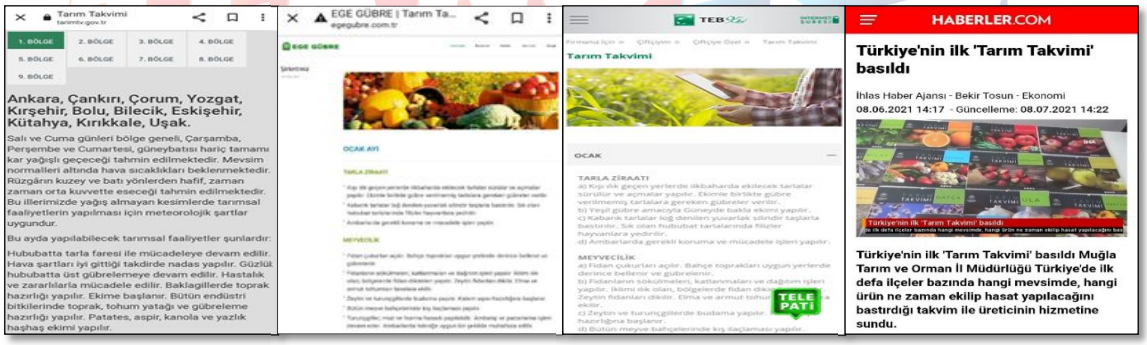
Ayrıca, uygulamamız akıllı tarım teknolojilerinin ülkemizde yaygınlaşmaya başlaması ile birlikte Akıllı Tarım Yönetiminin altyapısını oluşturmaya aday bir platformdur.

İlerleyen süreçlerde platformumuzda bazı yenilik ve güncellemeler yapılarak; bakanlık sistemleri, tarımsal üreticiler, arazilerdeki sensörler ve uzaktan algılama sistemlerinden veriler toplanması sağlanacak ve ortaya bir büyük veri (big data) çıkacaktır. Bu big data'nın yapay zekâ algoritmaları ile analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan anlamlı veriler, ülke tarımında yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin oluşmasını sağlayacaktır.

Projemiz bu yönüyle, Akıllı Tarım Yönetim Sistemi'nin oluşturulması gibi büyük bir inovasyona altyapı sağlama potansiyeline sahiptir.

Projemize benzer özellikler taşıyan tarımsal faaliyet takvimlerinin ekran görüntüleri Şekil X,y,z,t'deki gibidir. Görüntülerin ilk üçü Tarım ve Orman Bakanlığı, Ege Gübre ve Türkiye Ekonomi Bankası'nın web sitelerinden alınmıştır. Türkiyede'ki tüm Tarım İl Müdürlüklerinin ve çeşitli özel kuruluşların web sitelerinde de benzer yapılarda tarımsal faaliyet takvimleri bulunmakdadır. Son sıradaki Haziran 2021 tarihli, "Türkiye'nin ilk Tarım Takvimi basıldı" başlıklı haberdeki takvim ise, ilçeler bazında hangi mevsimde, hangi ürün ne zaman ekilip hasat yapılacağını bildirmektedir. Görüleceği üzere tarımsal takvimlerin bir kısmı web sayfası şeklinde, bir kısmı da basılı olarak kullanıma sunulmuştur.

Gerek Türkiye'nin ilk tarım takvimi diye haber yapılan basılı takvim, gerekse ilgili kurum ve kuruluşların web sitelerinde yer alan web sayfası şeklindeki takvimler son derece basit bir yapıda olup, işlevselliği düşük ve çiftçilerimizin ihtiyaçlarına cevap vermekten çok uzaktırlar.



Şekil 19,20,21,22: Mevcut Tarımsal Faaliyet Takvimleri

Projemize benzer diğer uygulamalar ise İmece Mobil, Turkcell Filiz, Akıllı Çiftçi ve Tarlam Cepte uygulamalarıdır. Bu uygulamalar ticari amaçlı olup esas itibariyle bir ürün veya hizmet satmak üzere tasarlanmışlardır. Uygulamalardaki en dikkat çekici özellik, hava durumu ve buna bağlı bilgilendirmelerin özelleştirilmiş bir şekilde çiftçilere sunuluyor olmasıdır. Bu özelliğin dışında ücretsiz olarak sunulan, çiftçiler için özelleştirilmiş farklı özelliklere rastlanmamıştır. Üreticiler bu uygulamalara girdikten sonra bir şekilde ürün veya hizmet satımına yönelik arayüzlere yönlendirilmekte ve çiftçiler bu uygulamalarda da aradığı desteği bulamamaktadır.

6. UYGULANABİLİRLİK

Programımız şu an prototip aşamasında olduğu için, belirli sayıda çiftçi, arazi ve bitki bilgileri ile bu bilgilere göre yapılması gereken tarımsal faaliyet ve duyurular belirli bir işlem sırasına göre sisteme girilmekte ve uygulamamız çalıştırılmaktadır.

Projemizin hayata geçirilmesi için, uygulamamızın Tarım ve Orman Bakanlığı'na sunulması ve il / ilçe tarım müdürlüklerindeki ilgili birimlerin sistemimizde kendilerine tanımlanan alanlara gerekli veri girişlerini yapmaları gerekmektedir. Bu birimler; bulundukları bölgelere, uzmanlık alanlarına ve yetki kademelerine göre sorumlu oldukları il, ilçe ve köylerde yapılması gereken tarımsal faaliyetleri belirli bir takvim çerçevesinde sistemimize gireceklerdir

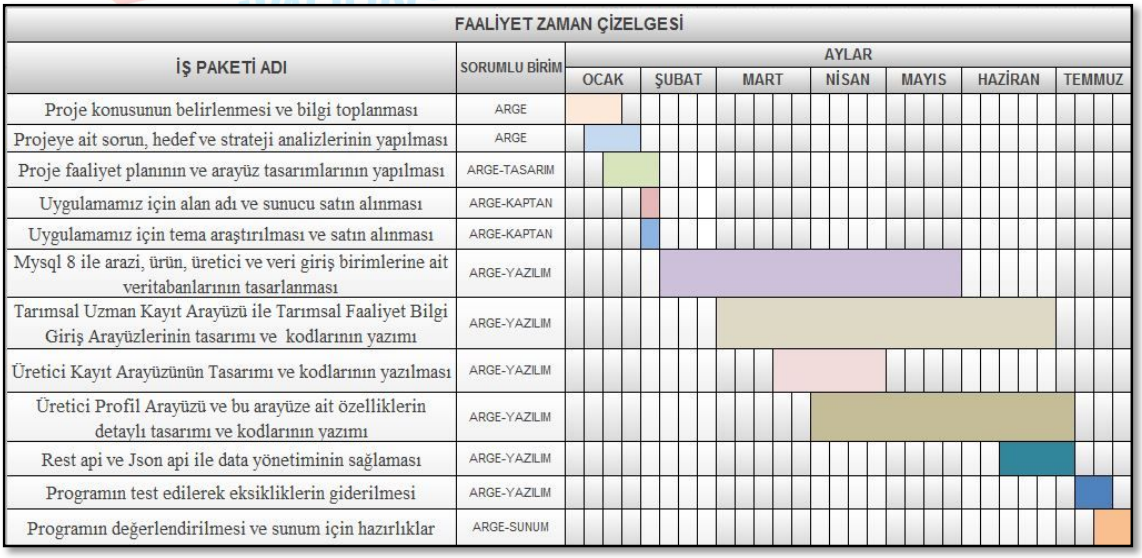
Şu an ülkemizdeki çiftçiler normal tarımsal faaliyetlerine ek olarak, bir taraftan girdi fiyatlarındaki anormal artışlarla, diğer taraftan iklim değişikliğinin getirdiği olumsuz etkilerle mücadele etmektedirler. Üreticilerimiz, bu zor şartlarda onları yönlendirecek bir rehbere her zamankinden daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Karanlıkta kalan bir insana yapılabilecek en büyük iyilik ise ona gideceği yönü gösteren bir ışık tutmak olacaktır. İşte tam da bu noktada çiftçilerimizin karşına çıkan Pusula; üreticilerimizin tarımsal faaliyetlerde ihtiyaç duydukları tüm bilgileri, en doğru ve en güncel şekilde her çiftçiye özel olarak sunan üretici dostu bir karar destek sistemidir. Bir projenin uygulanılabilirliği; projenin önemli bir ihtiyaca yönelik olarak geliştirilmesi, tesbit edilen soruna gerçekçi bir çözüm buluyor olması ve hedef kitlenin, projenin bu sorunu çözeceğine inanması ile yakından ilgilidir. Projemizin uygulanabilirliğine dair en güçlü yönü de, ülkemizdeki tüm çiftçileri ilgilendiren böylesine önemli bir ihtiyaca çiftçilerin tamda istediği şekilde, gerçekçi bir çözüm sunuyor olmasıdır. Çiftçilerimiz uygulamayı telefonlarına yükleyip, istedikleri zaman istedikleri yerde rahatlıkla kullanabileceklerdir.

Proje ilk hayata geçirildiğinde bazı çiftçilerimizin uygulamamızı kullanmakta zorluk çekme ihtimali bulunmaktadır. Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimimizin kullanılmaya başlamasıyla, uygulamayı kullanan üreticilerin elde ettiği verim ve kazanç artışları, tüm çiftçiler tarafından gözlemlenecek ve üreticilerimizin bilinçlenmesiyle programımız yaygın olarak kullanılacaktır.

Projemize ilaç / gübre / hizmet satış gibi özellikler eklenip, Tarımsal Danışmanlık Şirketleri modelindeki gibi Kamu / Özel şirket işbirliğine gidilerek projemiz ticari ürüne dönüştürülebilir. Fakat projemizin asıl amacı, kamu yararına sunulup çiftçilere ve ülke tarımına katkı sağlamaktır

7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI

Projemize ait faaliyet zaman çizelgesi aşağıdaki gibidir.



Projemiz yazılım projesi olduğu için maliyeti oldukça düşüktür. Pusula, tasarım ve yazılım geliştirme becerisini kullanarak tüm çiftçilerimizi ilgilendiren ulusal çapta önemli bir sorunu çözmek amacıyla tasarlanmıştır. Projemize benzeyen birkaç uygulama bulunmaktadır. Fakat bu uygulamalar projemizden; amaç, özellik ve işlevsel olarak farklı bir yapıya sahiptirler. Bu nedenlerle, bu uygulmalarla detaylı bir maaliyet karşılaştırması anlamsız olacağından böyle bir kıyaslamaya gidilmemiştir. Kısaca şunu diyebiliriz ki; tarım alanında geliştirilen diğer teknolojilerden maksimum oranda verim alınabilmesi, öncelikle çiftçilerimizin bilinçlendirilmesine ve tarımsal faaliyetlerin bilinçli bir şekilde yapılmasına bağlıdır.

Uygulamamızın bu özelliği dikkate alındığında; diğer projelerle kıyaslanır ise, projemizin fayda maliyet oranının çok daha yüksek olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Malzeme / Hizmet adı	Harcama Dönemi	Tahmini Maliyet
Alan adı	Şubat	91 TL
Sunucu	Şubat	2850 TL
Tema	Şubat	595 TL
Toplam		3536 TL

Tablo 1: Tahmini Maliyet Listesi ve Harcama Dönemi Planlaması

Projemiz için 6 Core CPU ve 16 GB RAM e sahip, 200 GB Disk kapasiteli bir bulut sunucuya, alan adına ve uygulamamıza uygun bir temaya ihtiyacımız vardır. Projemizin toplam maliyeti 3536 TL olup hizmet alımı şubat ayında gerçekleştirilmiştir.

8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR):

Tarım aslında pek çok değişkeni içeren bir optimizasyon sürecidir. Çiftçiler bitkisel üretimde; arazinin tipi, verim düzeyi, tarımsal girdilerin durumu, üretim maliyetleri, hava koşulları, gıda talebi, ürün fiyatları ve sermaye gibi birçok etmene bağlı olarak üretim yapmaya çalışırlar. Çiftçiler üretim sezonu içinde tüm bu değişkenleri sürekli olarak takip edip tarımsal faaliyetleri için en uygun kararları almak zorundadır. Üretim kararlarındaki en önemli etken ise zamanında ve doğru veri akışıdır. Şu an üreticilerimiz, tarımsal faaliyetleri için ihtiyaç duydukları bilgilere hızlı ve kolay bir şekilde erişememektedir. Bu noktada, çiftçilerimizi bilinçlendirmeye ve onları yönlendirmeye yönelik iletişim kanalları yetersiz kalmaktadır. Oysa ki; tarımsal kalkınma için bilinçli üretime, bilinçli üretim için ise -hangi faaliyeti, ne zaman ve ne şekilde yapması gerektiğini bilen- bilinçli üreticilere ihtiyaç vardır.

Projemiz, bilinçli tarım faaliyetleri ile üreteceği üründen daha fazla verim ve daha iyi bir kazanç elde etmek isteyen tüm üreticilere hitap etmektedir. Ülkemizdeki çiftçi ve tarımsal işletmeler başta olmak üzere, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım İl / İlçe Müdürlükleri ve Tarım Kredi Kooperatifleri sistemimizi kullanabileceklerdir.

Uygulamamız, özellikle ülkemizdeki kırsal arazilerde yaşayan çiftçilerin ve aile işgücü temelli küçük / orta ölçekli tarımsal işletmelerin, her türlü bilgiye ulaşma ve analiz etme gücü olan global çaptaki büyük ölçekli işletmelerle rekabet edebilmeleri için önemli bir karar destek sistemidir.

Ayrıca ilerleyen süreçte projemiz hayata geçirilip, sistemimize yeteri kadar bilgi girildiğinde, bu bilgiler yapay zeka teknolojisi ile analiz edilebilecek ve elde edilen veriler; üreticiler, kamu kuruluşları ve ülke için karar alıcılar için kaynak niteliğinde olacaktır.

9. RİSKLER

- Proje hedeflerini olumsuz yönde etkileyecek risklerden birincisi; Çiftçilerimizin tarımda teknoloji kullanımına yönelik önyargıları nedeniyle bazı çiftçilerin uygulamamızı kullanma ihtimallerinin düşük olmasıdır. Böyle bir ihtimalin gerçekleşme **olasılığı 5**, projemize genel olarak **etkisi 2** ve hesaplanan **risk puanı 10** olup, bu risk projemiz için yaşanması muhtemel kabul edilebilir bir risktir.

OLASILIK \ ETKİ	Çok Yüksek 5	Yüksek 4	Orta 3	Düşük 2	Çok Düşük 1
Çok Yüksek 5	25	20	15	10	5
Yüksek 4	20	16	12	8	4
Orta 3	15	12	9	6	3
Düşük 2	10	8	6	4	2
Çok Düşük 1	5	4	3	2	1

Tablo 2: Olasılık Etki Matrisi

Bu soruna çözüm olarak, uygulamamızın içerisine Hepsiburada / Trendyol gibi sitelerde kullanılan yöntemlere benzer şekilde hediye çarkı, kupon kodları, tıkla kazan veya ödüllü basit soru gibi özellikler eklenebilir. Devletimiz, tarıma verdiği desteklerin çok küçük bir kısmını bu tür reklam ve tanıtım içeriklerine ayırarak programımızın daha fazla çiftçi tarafından kullanılmasına sağlayabilir. Sistemimizi kullanarak bilinçli üretimin sağladığı faydaları gören çiftçilerimiz, bir müddet sonra uygulamayı severek kullanacaklardır.

- Projemize yönelik diğer bir risk; Projemizin hayata geçirilmesi sonucu, ilgili kurumlardaki veri girişi yapacak birimlerin iş yüklerinin artması ve bilgi girişlerinde bazı aksamalar yaşanmasıdır. Böyle bir durumun gerçekleşme **olasılığı 4**, projemize genel olarak **etkisi 3** ve hesaplanan **risk puanı 12** dir. Bu durumlarda, bakanlık ilgili birimlere yeni personel istihdamı sağlayabilir.
- Bir diğer risk ise; Tarımda çok fazla değişken olması nedeniyle, çiftçilere iletilecek bilgilerin programda karmaşık bir yapıya sebep olma ihtimalidir. Böyle bir durumda çiftçiler kendilerine iletilen bilgileri tam olarak anlayamayacak ve programdan fayda sağlayamayacaklardır. Bu durumun gerçekleşme **olasılığı 3**, projemize **etkisi 4** ve hesaplanan **risk puanı 12** dir. Böyle bir duruma karşı, programımızın çiftçiler tarafından kolayca kullanılabilecek basit bir arayüze sahip olma ve işlevsel bir uygulama olma özellikleri her zaman dikkate alınacaktır.

10. KAYNAKLAR

ANADOLU AJANSI. (2019, 08 08). *Bilinçli Tarım Verimi Yükseltti*. aa.com.tr: https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/tarim/bilincli-tarim-verimi-yukseltti/652614 adresinden alındı

ANONİM. (2022, 01 08). *Tarımda Bilgi Kirliliği ve Tarım 4.0*. tarimdanhaber.com: https://www.tarimdanhaber.com/tarimda-bilgi-kirliligi-ve-tarim-40-makale,11974.html adresinden alındı

ÇİFTÇİ, K., MİRAN, B., & KANBEROĞLU, Z. (2019). Çiftçilerin Planlı Üretim Yapma Eğilimlerini Artıran Yaklaşımların Belirlenmesi. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarih Bilimleri Dergisi*, 82-87.

HAYALOĞLU, P. (2018). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*.

SANER, G., ERCAN, Ş., GÜLER, D., & ÖZTAP, R. (2019). Tarım 4.0 ve Türkiye'de Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomsi Dergisi*, 259-265.

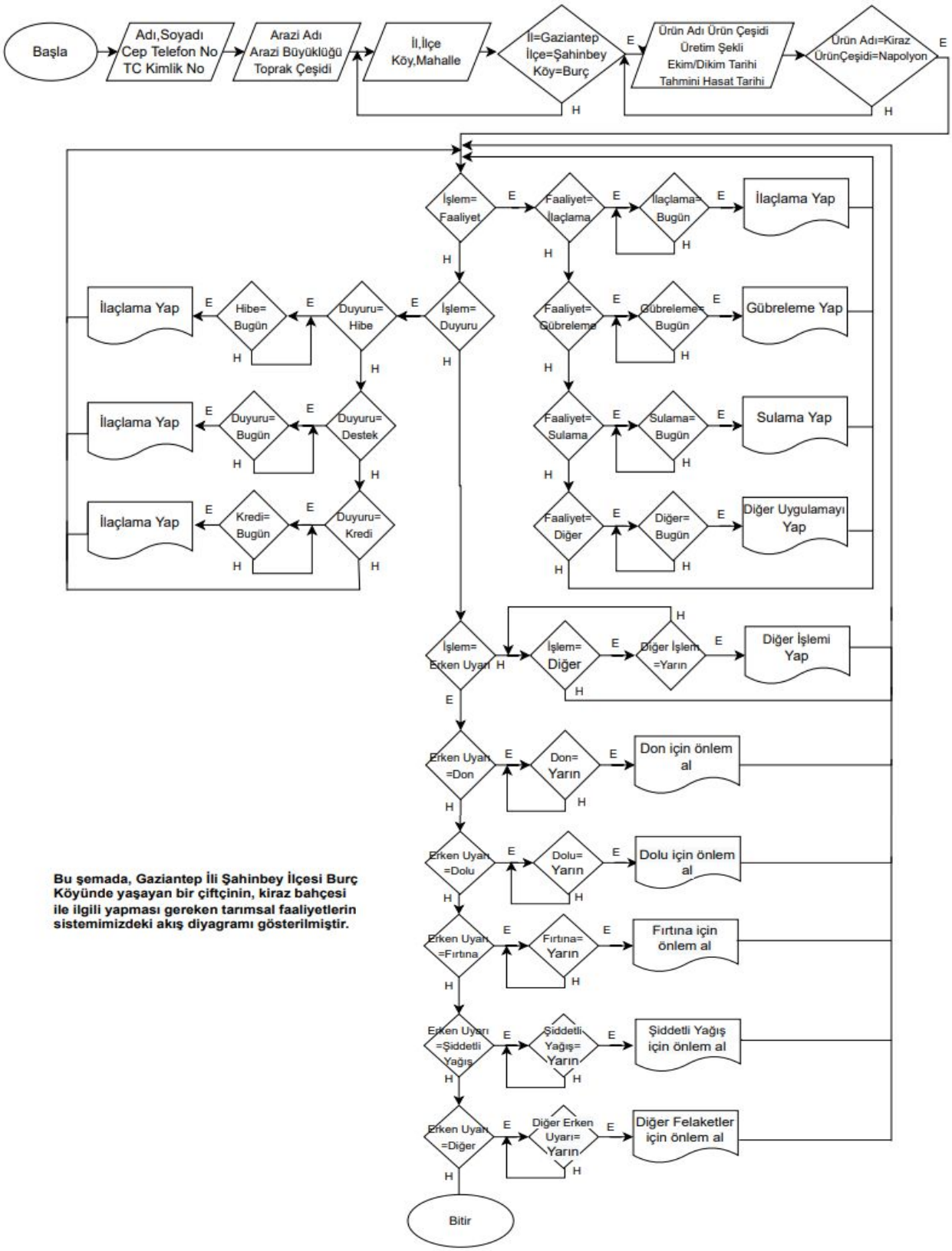
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ. (2021). *İklim Değişikliği ve Tarım.* Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

TARIMSAL ÜRETİM PLANLAMASI ÇALIŞMA GRUBU. (2019). *Tarımsal Üretim Planlaması Grubu Çalışma Belgesi.* Ankara: Tarım Ve Orman Bakanlığı.

TÜRKİYE TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VAKFI. (2021). *Tarım Ekosisteminde İnovasyon Fırsatları.* Ankara: Stratejik Odak Çalışma Komisyonu.

YAVUZ, F. (2021). İklim Değişikliği ile Gıda Enflasyonu İlişkisi Üzerine. *KRİTER DERGİSİ*.

YAVUZ, F., & DİLEK, Ş. (2019). *Türkiye Tarımına Yeniden Bakış.* İstanbul: SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.



Bu şemada, Gaziantep İli Şahinbey İlçesi Burç Köyünde yaşayan bir çiftçinin, kiraz bahçesi ile ilgili yapması gereken tarımsal faaliyetlerin sistemimizdeki akış diyagramı gösterilmiştir.

Şema 1: Akıllı Tarımsal Faaliyet Takvimi Akış Diyagramı