SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA TARIMSAL FAALİYETLERİN YERİ VE ÖNEMİ

EDİTÖRLER
Öğr. Gör. Ömer Faruk ASLAN
Öğr. Gör. Elif GÖVEZ

9 786256 452015
EFEAKADEMİ YAYINLARI

Sürdürülebilir Kalkınmada Tarımsal Faaliyetlerin Yeri ve Önemi

EDİTÖRLER: Öğr. Gör. Ömer Faruk ASLAN - Öğr. Gör. Elif GÖVEZ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA TARIMSAL FAALİYETLERİN YERİ VE ÖNEMİ



EDİTÖRLER
Öğr. Gör. Ömer Faruk ASLAN
Öğr. Gör. Elif GÖVEZ

EFEAKADEMİ YAYINLARI

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA TARIMSAL FAALİYETLERİN YERİ VE ÖNEMİ

Editörler
Ömer Faruk ASLAN - Elif GÖVEZ

EFEAKADEMİ YAYINLARI

Sürdürülebilir Kalkınmada Tarımsal Faaliyetlerin Yeri ve Önemi

Editör
Ömer Faruk ASLAN
ORCID (0000-0001-7415-6049)

Editör
Elif GÖVEZ
ORCID (0000-0002-9738-2791)

ISBN 978-625-6452-01-5
E-ISBN 978-625-6452-02-2
1. Baskı Mart 2023

Bu eserin; yayın, satış ve kopyalama hakları EFE AKADEMİ'ye aittir.

Bu kitap bilimsel bir araştırmanın ürünüdür

KÜTÜPHANE KARTI

Sürdürülebilir Kalkınmada Tarımsal Faaliyetlerin Yeri ve Önemi
ASLAN, Ömer Faruk – GÖVEZ, Elif
1. Basım, 326 s., 160 x 235 mm. Kaynakça var, Dizin yok.
Anahtar Kelimeler:
1. Sürdürülebilirlik, 2. Tarımsal Faaliyetler, 3. Tarım Ekonomisi,
4. Lojistik, 5. Yerel Kalkınma

Dizgi	İsa Burak GÜNGÖR (burakgungor@efeakademi.com)
Kapak Tasarım	Gamze DUMLU (gamzedumlu.2710@gmail.com)
Sertifika No	49168
Matbaa Sertifika No	49168
Efe Akademik Yayıncılık	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 www.efeakademi.com
Efe Akademik Yayıncılık Matbaa Adres:	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ **3**

GELENEKSEL DIŞ TİCARET VE EKONOMİK BÜYÜME TEORİLERİ **7**
Türker BATMAZ

ÇİFTLİK MUHASEBESİ VERİ AĞI SİSTEMİ ÜZERİNE BURDUR İLİNDE BİR ARAŞTIRMA **49**
Ali APALI - Ebru MUTLU

LOJİSTİK SEKTÖRÜNÜN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ **73**
Ebru DEMİRCİ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA ALLELOPATİNİN ÖNEMİ **97**
Elif GÖVEZ - Ahmet Semih UZUNDUMLU

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA TOHUMCULUK SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ **107**
Emine AŞKAN

KIRSAL KESİMDEN GÖÇ TARIMSAL İŞLETMELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ ÜZERİNDE ETKİLİ MİDİR? ERZURUM İLİ ÖRNEĞİ **119**
Adem AKSOY - Ferda Nur ÖZDEMIR

KALKINMA İÇİN TARIMI KULLANMAK: ARZ VE TALEP YÖNLÜ YAKLAŞIMLARIN ROLÜ **139**
Ferda Nur ÖZDEMIR - Adem AKSOY

DEPREM BÖLGESİNDE SOSYO-EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ GERİ KAZANMAK İÇİN DİKEY TARIM **165**
Gizem Çağlar GÜLTEKİN - Okan DEMİR

ERZURUM İLİ SATIŞ YERLERİNİN TARIMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE KATKISI **179**
Gizem Çağlar GÜLTEKİN - Yakup Erdal ERTÜRK

RUSYA-UKRAYNA SAVAŞINDA SÜRDÜRLEBİLİR TAHIL ÜRÜNLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİNDE YAŞANAN DEĞİŞİMİN FİYATLARA OLAN ETKİSİ **197**
Gonca Reyhan AKKARTAL

BÖLGESEL KALKINMA İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM: DİJİTALLEŞME, AÇIK VERİ VE İŞ ZEKASI TEKNOLOJİSİNİN GETİRİLERİ 215
Muhammet DAMAR - Ahmet Kamil KABAKUŞ

AGRICULTURAL PRODUCTION PERFORMANCE IN THE CONTEXT OF ECONOMIC GROWTH: BALKAN COUNTRIES 241
Naci YILMAZ

MARJİNAL SU KAYNAKLARININ TARIMSAL SULAMALARDA KULLANILMASI VE DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN KORUNMASI 265
Neşe ÜZEN

TARIM TURİZMİ VE YEREL ÜRÜNLERİN PAZARLAMASI 289
Vahit Cem TÜZEMEN - Vedat DAĞDEMİR

TARIMDA ÜRETİMDEN PAZARLAMAYA LOJİSTİK VE LOJİSTİK KÖYLER 309
Vahit Cem TÜZEMEN - Vedat DAĞDEMİR

BÖLGESEL KALKINMA İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM: DİJİTALLEŞME, AÇIK VERİ VE İŞ ZEKASI TEKNOLOJİSİNİN GETİRİLERİ

Muhammet DAMAR

- Kurum Bilgisi: Dokuz Eylül Üniversitesi, Rektörlük, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, İzmir, Türkiye
- ORCID: 0000-0002-3985-3073
- Mail: muhammet.damar@deu.edu.tr

Ahmet Kamil KABAKUŞ

- Kurum Bilgisi: Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, Erzurum, Türkiye
- ORCID: 0000-0003-3209-0672
- Mail: kkabakus@atauni.edu.tr

Giriş

Bugün karşı karşıya olduğumuz çevresel zorlukların büyüklüğü dikkate alındığında, sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan sağlam sürdürülebilirlik uygulamaları geliştirmek için pek çok farklı paydaşın katılımını gerektirmektedir (Beaudoin vd., 2022). Tarım sektörü bu zorluklardan en yoğun etkilenen sektörlerden birisi olarak ifade edilebilir. Sektörün tüm canlılara ve ekosisteme müthiş etkisi ile sürdürülebilir bir dünya düzeni için kritik konumu ile özel bir ilgi gösterilmesi gereken bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye gibi halkın büyük bir bölümünün gelirinin tarımsal üretime bağlı olduğu ülkelerde tarım sektörü daha da önem arz emektedir.

Ülkelerin ve toplumların kalkınmasında önemli rol oynayan tarım sektörü, hızla küreselleşen dünya ekonomisi içinde ve hızla artan rekabet ve değişen pazar şartları etkisi ile önemini daha da artırmaktadır (Doğan vd., 2015). Tarım sektörü dünya çapında stratejik önemi ile benzersiz bir sektördür. Hem vatandaşlar (tüketiciler) hem de ekonomi (bölgesel ve küresel) için çok önemlidir ve ideal olarak tüm sektörü etkileşim halindeki kuruluşlardan oluşan bir ağ haline getirmelidir. Kırsal alanlar, tarım-gıda ve çevre sektörleri açısından özel bir öneme sahiptir ve bu kapsamda özel olarak ele alınmalıdır (Rezník vd., 2015).

Tarımsal üretim insanlığın ihtiyacı olan gıda üretimi için temel konumda yer almaktadır. Gıda üretimi bilgi ve enformasyon yoğun bir süreçtir. Geçmişte, çiftçiler gözlemlere, deneyime ve bir nesilden diğerine aktarılan geleneksel bilgilere dayanarak sezgisel olarak hareket ederek üretimin birçok yönünü yönetebiliyorlardı. Fakat içinde bulunduğumuz çağda tedarik süreçlerinden, üretilen ürünün pazarlamasına çok daha karmaşık süreçleri içinde barındırmaktadır. Ayrıca, çiftçiler, tedarikçiler, taşeronlar, gıda işleyicileri ve dağıtımcıları içeren bir paydaş ağında işbölümü ve görevler, nüfusa gıda tedarikinin güvence altına alınmasında ortak bir ilke haline gelmiştir (Subirats-Coll vd., 2022).

Çiftçilik olarak da bilinen tarım terimi, belirli bitkilerin yetiştirilmesi ve evcilleştirilmiş hayvanların (hayvancılık) yetiştirilmesiyle elde edilebilecek gıda, yem, lif ve diğer arzu edilen ürünleri üretme sürecini ifade eder ve tarım sektörünün mihenk taşıdır. Tarım sektörü, diğer sektörler ve insanların günlük yaşamları üzerindeki etkisi ve etkisi nedeniyle ekonomideki en önemli sektörlerdendir (Data Europa, 2019).

Sarker ve diğerleri (2019) çalışmalarında, dijital tarımı, tarım ürünleri, balıkçılık ve hayvancılık açısından sürdürülebilir tarımsal kalkınmayı sağlayan modern teknolojiyi kullanan bir tarım türü olarak ifade etmiştir. Günümüzde tarım sektörü gün geçtikçe gelişen teknolojilerden faydalanarak barındırdığı süreçlerde iyileştirmeye gitmeye gayret göstermektedir. Modern tarım uygulamaları ile kendini çağın teknolojik gelişimleri ile güncellemektedir. Wang (2011) modern tarım konusunda, modern tarım teknolojisi ve teknik donanımı ile modern bir yönetim şekline sahip tarım türü olarak ifade etmiştir. Modern tarımın ana türü olarak dijital tarım, modern tarımın gelişmesi için temel teknik destektir ve modern tarıma yeni bir çağda işaret etmektedir. Geleneksel tarımdan modern tarıma geçiş için bilgiye dayalı ve dijital teknolojiden faydalanan bir sistem gereksinimini ortaya koymuştur. Dijital tarımın dijitalleşmesi, gelecekte artan büyük bir nüfusu beslemek için bir çözüm olabileceğini ve büyük veri teknolojisinin de tarım sektörünü dijitalleştirmek için önemli bir araç olduğunu ifade etmiştir (Sarker vd., 2019). Büyük verinin raporlanması, işlenmesi, verinin kurumsal yönetim süreçlerinde bir destek elde edilebilmesi için iş zekası teknolojisi önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. İş zekası uygulamaları, karar desteği, veri madenciliği, veri ambarı, puanlama, pano oluşturma ve finansal analiz gibi faaliyetleri desteklemektedir (Hedgebeth, 2007). Dolayısı ile tarımsal verinin toplanıp işlenmesi ve bu veriden yöneticilerin süreçlerinde daha etkin karar vermelerini için girdi oluşturmaları değerli görülmektedir. Elbette toplanan verilerin alan uzmanlarının erişimine açmak, bunu kullanışlı ve alan uzmanların ihtiyaçlarına giderici şekilde sunmak bir diğer kritik faaliyettir.

Bölüm içerisinde sırasıyla Türkiye'nin tarımsal üretimi genel istatistiksel güncel veriler ile ortaya konulmuş, tarım ve açık veri başlığı ile tarımsal üretim için açık veri ortamlarının dünyadaki örnekleri değerlendirilmiş, literatürde ilgili teknolojiler ve tarımsal üretim çerçevesindeki örnek ve dikkat çalışmalar okuyucu ile paylaşılmıştır. Yöntem bölümünde çalışmanın uygulama ayağında gerçekleştirdiğimiz tarımsal üretime yönelik açık veri örnekleri üzerinden geliştirilen iş zekası uygulamasında izlenen yol açıklanmıştır. Ayrıca saha görüşmesinden elde edilen geri bildirimi araştırmacıların ilgisine sunulmuştur. Uygulama ve tartışma bölümünde yukarıda da ifade edildiği gibi iş zekası uygulaması olası etkileri, veri setinin özellikleri dikkate alınarak ortaya konulmuştur. Bu sayede Türkiye içindeki açık veri sitelerinin daha nitelikli veri sunabilmesi için bir değerlendirme konulmuştur. Son bölümde ise konu hakkında genel bir sonuç ve yapılan bütün çalışmanın deneyim ve tecrübesi ışığında daha sürdürülebilir

bir tarımsal üretimin Türkiye'de gerçekleştirilmesi için öneriler ortaya konulmuştur.

Tarım Sektörü İçin Dijital Dönüşüm: Açık Veri ve İş Zekası

Açık Veri, İş Zekası ve Tarım Sektörü

Türkiye çağlar boyunca üzerinde pek çok uygarlığı barındırmış, esasen bir tarım ülkesi olmuştur. İsa'dan birkaç yüzyıl öncesinde ait bir Anadolu kabartmasında, Hitit kralı elinde bir demet buğday ve üzüm salkımı ile dua etmektedir (Erinç & Tunçdilek, 1952). Türkiye bir tarım ülkesidir. Alan uzmanlığının getirdiği bir ihtiyaç ile bu noktada farklı bir bakış açısı koymanın önemi fark edilmiştir. İlgili kitap bölümü çağrısına uygun şekilde bu bölümde bölgesel kalkınma için kritik önemde ve değerde olan tarımsal üretimin daha sürdürülebilir olabilmesi için teknolojik gelişmeler odağında, dijitalleşmesi, açık veri yaklaşımının Türkiye'deki kamu kurumlarında dikkate alınması için açık veri konu başlığı, olası veri büyüklüklerine bağlı güncel bir teknoloji olan iş zekası teknolojisi ile detaylı olarak konu tartışılmaktadır.

İş zekası teknolojisi, işletmelerin geçmiş ve güncel verilerdeki büyük ölçekli ham verileri yönetmek ve daha sonra bunları anlamlı bilgilere dönüştürmek için kullandıkları süreç ve teknolojileri kapsamaktadır. Bu önemli bilgiler sayesinde işletmeler veya kurumlar operasyonlardaki trendleri görebilir ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunabilir. Kurum, tahmin edilen sonuçlarla etkili kararlar alınmasını sağlayacak bir dizi değerli strateji oluşturabilir (Damar vd., 2022; Foley & Guilmette, 2010; Elena, 2011). Yöneticiler daha iyi kararlar verebilmek için daha iyi bilgi ve verilere ihtiyaç duyarlar. İş zekası, yöneticilerin kuruluşlarının işleyişiyle ilgili bilinçli ve akıllı kararlar almalarına olanak tanır (Foley & Guillemette, 2010).

Günümüzün rekabetçi, bilgiye dayalı ekonomisinde kuruluşlar, bilgi çalışanlarının bilinçli kararlar verebilmesi için bilgi toplamak, analiz etmek ve yaymak için iş zekası araçlarının yardımına ihtiyaç duymaktadır. Küresel bir ekonominin işleyiş hızı, yöneticilerin performans ölçütlerini görüntülemek, müşteri davranışını anlamak ve piyasa trendlerini gerçek zamanlı tahmin etmesi ile mümkün kılınmaktadır (Hedgebeth, 2007). Kimi zaman pek çok farklı sistemden elde edilen, dönemsel veya sürekli toplanan verilerin farklı uzmanların ilgisine sunulması, onların uzmanlığının veriler üzerinde

konuşturulması gerekebilmektedir. Bu noktada açık veri kavramı karşımıza önemli bir araç olarak çıkmaktadır. Açık veri içinde bir felsefe barındırmaktadır. Elbette bu verinin formatı, sunumu, erişebilirliği ve kullanıcısına inceleme ve araştırma sorusunda faydalı olabilmesi bir diğer önemli boyuttur. Tarımda dijitalleşme boyutuyla ele aldığımız bir diğer konu başlığı da tam da bu noktada açık veridir.

Janssen ve diğerleri (2012), açık verilerin genellikle kamu politikası geliştirme ve hizmet sunumu için vazgeçilmez olduğunu ifade etmiştir. Janssen (2011) çalışmasında, kamu kurumlarının, birçok farklı alanda en büyük veri yaratıcıları ve toplayıcıları arasında olduğunu ifade etmiştir. Rouder (2016), karşılaştığı pek çok araştırmacının açıklık ve şeffaflığın bilimin tanımlayıcı özellikleri olduğunu ve nosyonunu desteklediğini ifade etmiştir.

Açık Veri teriminin genel kabul gören tanımı, web üzerinde makine tarafından okunabilir biçimde yayınlanan ve herhangi bir kullanıcı veya paydaş için serbestçe erişilebilir, paylaşılabilir ve yeniden kullanılabilir verilerdir (Carolan vd., 2015). Murray-Rust (2008) açık veri için, bilimsel verilerin fiyat veya izin engelleri olmaksızın nasıl yayınlanabileceğini ve yeniden kullanılabileceğini tanımlama sürecinde ortaya çıkan bir terim olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bilim adamlarının genellikle yayınlanan verileri bilimsel topluluğa ait olarak gördüklerini, ancak birçok yayıncı veriler üzerinde telif hakkı talep ettiğini ve izinsiz olarak yeniden kullanılmasına izin vermediğini ifade etmiştir. Bu durum, dijital çağda bilimin ilerlemesinin önündeki en büyük engellerden birisi olarak görmüştür. Tarımsal gelişmeler ve bu doğrultudaki bilimsel gelişmeler için de aynı durum söz konusudur. Özellikle tarım gibi insan nesli için kritik değerdeki bir sektörün verilerinin açık ve şeffaf bir şekilde bilim insanları ve alan uzmanları ile paylaşılmasının alandaki pek çok problemin hızla çözümüne katkı sunacağı da düşünülmektedir.

Türkiye ve Dünya'daki Örnek Açık Veri Portalları ve Önemi

Tarihsel olarak, bilimsel veriler çok çeşitli nedenlerle açık bir şekilde mevcut olmamıştır. Önceleri bilginin dolaşımında önemli bir ara olan kağıt, veri paylaşımında etkin bir araç değildir. Web teknolojisi ve internet bu konuda verinin açıklığı ve paylaşımı konusunda bizlere farklı kapılar açmıştır. Veriler, tüm bilimsel ilerlemenin temeli olan yayınlanmış bilimsel bilgi

birikimi için kanıt sağlar. Ne kadar çok veri yararlı bir şekilde açık bir şekilde erişilebilir hale getirilirse, şeffaflık ve tekrarlanabilirlik düzeyi o kadar yüksek olur ve dolayısıyla bilimsel süreç toplumun yararına o kadar verimli hale gelmektedir (Molloy, 2011). Açık veri kullanımı kimi zaman kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları veya yerel yönetimlerce desteklenmesi gereken bir yapıdır. Her ne kadar bu desteğin gerekliliği ortada olsa ve açık verinin özellikle hizmet süreçlerinde yöneticiler ve hizmetin parçası olan tüm paydaşlar için bir şeffaflık göstergesi olsa da kimi zaman bu yapının içinde kişi veya kurumlar olmak istememektedir.

Türkiye ve Dünya'daki farklı açık veri uygulamaları aşağıda sırasıyla ortaya konulmaktadır. Veriler Google araması, Sağıroğlu (2019), Veri Bilimi (2021) kaynaklarından referans alınarak oluşturulmuştur.

Ulusal açık veri erişim platformları örnekler şu şekilde listelenebilir:

- Bursa Açık Veri Platformu: https://acikyesil.bursa.bel.tr/
- İstanbul Büyükşehir Belediye başkanlığı Açık Veri Platformu: https://data.ibb.gov.tr/
- İzmir Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı: https://acikveri.bizizmir.com/
- Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Platformu: https://acikveri.konya.bel.tr/
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi - Açık Veri Platformu: http://212.175.206.120/
- Balıkesir Açık Veri Platformu: https://acikveri.balikesir.bel.tr/
- Tuzla Belediyesi Açık Veri Portalı: https://veri.tuzla.bel.tr/
- http://www.verigazeteciligi.com/ornek-sayfa/
- Beyoğlu Açık Veri Platformu: https://acikveri.beyoglu.bel.tr/
- Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi - AçıkVeri Projesi: https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/acik-veri-portali/
- Açık Veri Portalı - Dijital Akademi – Tubitak
- Açık Veri ve Veri Gazeteciliği:
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111

Ulusal veri stratejisinin arkasında uluslararası bir hareketin olduğu ifade edilebilir. Bilimsel gelişmeler ve toplum nazarında faydalı görülen etkinlikler uluslararası ölçüde gelişime ve kabullenişe açıktır. Uluslararası açık veri erişim platformlarına örnekler ise şu şekilde sıralanabilir (Veri Bilimi, 2021; UKDATASERVICE, 2023);

- Amerika Birleşik Devletleri'nin devlet verileri üzerine açık veri merkezi (DATA.GOV): https://www.data.gov/
- Almanya Devlet Verisi (GOVDATA): https://www.govdata.de/
- İngiltere Devleti Açık Veri Platformu: https://www.data.gov.uk/
- Dünya Bankası Veri Portalı (The World Bank Data Catalog): https://datacatalog.worldbank.org/
- Birleşimiş Milletler Veri Paylaşım Portalı (UN Data – Aworld of information): http://data.un.org/Explorer.aspx
- KAGGLE: https://www.kaggle.com/datasets
- Kaliforniya Üniversitesi Makine Öğrenmesi Veri Portalı (UCI - University of California, Irvine, Machine Learning Repository): https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php
- Avrupa Birliği Açık Veri Platformu (EU Open Data Formal): https://data.europa.eu/euodp/en/data
- Google Arama Moturu Veri Seti Havuzu (Google Dataset Search Engine): https://datasetsearch.research.google.com/
- Microsoft Firması Tarafından Hazırlanan Veri Seti Havuzu (Microsoft Datasets): https://msropendata.com/
- İngiltere Arkeoloji Veri Hizmeti: https://archaeologydataservice.ac.uk/
- Belçika Hükümeti Açık Veri Platformu: https://data.gov.be/en
- Birmingham Kent Konseyi Açık Veri Platformu: https://www.birmingham.gov.uk/open-data
- Brent Açık Veri Portalı Açık Veri Platformu: https://data.brent.gov.uk/
- Hollanda Hükümeti Açık Veri Platformu: https://data.overheid.nl/
- Estonya Açık Veri Portalı: https://avaandmed.eesti.ee/
- Avrupa Birliği Açık Veri Portalı: https://data.europa.eu/data/datasets?locale=en&minScoring=0
- Fransız Hükümeti Açık Veri Platformu: https://www.data.gouv.fr/en/
- Glasgow Açık Veri Platformu: https://data.glasgow.gov.uk/
- İrlanda Hükümeti Açık Veri Platformu: https://data.gov.ie/
- Polonya Hükümeti Açık Veri Platformu: https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start
- Romanya Hükümeti Açık Veri Platformu: https://data.gov.ro/en/
- Sloven Hükümeti Açık Veri Platformu: https://data.gov.sk/en/
- İsviçre Hükümeti Açık Veri Platformu: https://opendata.swiss/en/

Tarım alanında da açık veri yaklaşımı dünyada ve ülkemizde güdülmektedir (Subirats-Coll vd., 2022; TOBRİP, 2023; Nuhun Gemisi, 2023) 1980'lerin başından bu yana, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

(FAO), verilerin homojen bir şekilde sınıflandırılması, birlikte çalışabilirliği ve yeniden kullanımı kolaylaştırması için değerli bir araç olan AGROVOC'u koordine etmektedir (Bakınız: https://www.fao.org/agrovoc/). AGROVOC, FAO'nun ilgi alanları kapsamındaki kavramları ve terminolojiyi kapsayacak şekilde tasarlanmış çok dilli ve kontrollü bir kelime dağarcığıdır. Tarım hakkında halkın kullanımına açık en büyük bağlantılı açık veri setidir ve en büyük etkisi, etki alanları ve diller arasında verilere erişimi ve görünürlüğü kolaylaştırmaktadır (Subirats-Coll vd., 2022).

Dünya, hızla Endüstri 4.0 olarak da bilinen dördüncü sanayi devrimine doğru ilerlemektedir. Fabrikaların ve makinelerin, tüm üretim hattını görselleştirebilen ve kendi başına karar verebilen bir sisteme bağlı sensörler ve kablosuz bağlantı ile zenginleştirildiği anlamına geldiği bir çağın başında olsak da hızla bu çağda ilerlenmektedir. Tarım sektörü, ekin alanındaki değişkenlerin varyasyonlarını doğru bir şekilde ölçmek ve iyileştirmek için coğrafi konum, toprak ve çevre koşulları izleme, yapay zeka, bulut bilgi işlem ve nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojileri daha fazla kullanır hale gelmektedir. Bu teknolojiler sayesinde büyük miktarda farklı sistemlerden veriler toplanabilecektir. Elbette bu toplanan verilerin etkin bir şekilde yönetilmesi ve koordinasyonu da gerekecektir. Veriler, özellikle de açık veriler, tarım sektörünün Endüstri 4.0'da ilerlemesine ve gelişmesine yardımcı olmada çok önemli bir rol oynayacak ve tarım sektörünü dönüştürme ve dünya çapında gıda güvenliğini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir (Data Europa, 2019). Açık veri dünyasında, tarım gibi bir alandaki farklı paydaş türlerini ilgilendiren belirli bir veri modeline uygun veri toplamak zordur. Belirli bir alana ilişkin geniş sözlükler ve meta veriler sağlayan ontolojiler, çeşitli veri modelleri oluşturmak için kullanılabilir (Aydin & Aydin, 2020).

Nizar ve diğerleri (20211) tarımsal alanda açık veri üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında verinin değerini altı başlıkta özetlemişlerdir. Çalışmaları açık veri, veri merkezli tarımsal üretime farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Altı başlık şu şekilde ifade edilebilir;

- Veri seti, çeşitli kaynaklardan toplanan tarımsal türlerin ana unsurları hakkında bilgi içerir. Veriler potansiyel olarak ihmal edilen ve yeterince kullanılmayan ürünlere odaklanmaktadır. Bu sayede ürün yetiştirme sistemlerinin çeşitlendirilmesine ilişkin karar vermeyi kolaylaştırmak için kullanılabilir.
- Analize hazır veri seti, tarım politikası ve düzenleyici toplulukların yanı sıra dünya çapında alternatif ve tamamlayıcı

gıda sistemlerinin geliştirilmesiyle ilgilenen yetiştiriciler ve bilimsel topluluk dahil diğer paydaşlara içgörü sağlamak ve geleceğe dair planlamalarında destek olması için kullanılabilir.

- Tarımsal türlerin farklı yönlerini kapsayan bağlantılı veriler, yüksek miktarda besin içeren ve bu arada su fazlalığına veya eksikliğine uyum sağlayabilen mahsullerin seçilmesi gibi mevcut veya gelecekteki sorunlar için yeni çözümler sağlayabilir.
- Pazarlardaki ve iklimlerdeki değişiklik, yerel toplulukları gelecekteki koşullara dayanabilecek daha sürdürülebilir çözümler geliştirmeye zorladığından, yeterince kullanılmayan mahsullerin değer zincirini kapsayan daha disiplinler arası ve bağlantılı verilere ihtiyaç duyulacaktır. Bu tür merkezli veri seti, test edilecek alternatif çözümlerle ilgili karmaşık teoriler için sağlam bir temel sağlar.
- Veri iyileştirme ve şeffaf meta veri doğrulama süreçleri, verilerin her tür analizde güvenilir bir şekilde kullanılmasını sağlar. Çevrimiçi sistem, verilerin indirilmesine ve analiz için yeniden kullanılmasına izin verir.
- Verileri çevresel, uzaktan algılama, genomik ve beslenme verileri dahil olmak üzere diğer veri türlerine bağlamak basittir ve konum ve ürün tanımlama numaraları kullanılarak elde edilebilir. Bu, potansiyel olarak yerel sorunların çözülmesine yol açabilecek konuma özgü sorular için analiz yapılmasına izin verir.

Literatürde Tarımda Dijitalleşme, İş Zekası Uygulamaları ve Açık Veri Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Ezzine ve diğerleri (2014), tarımsal üretimin büyük ölçüde tarıma bağlı olduğu Fas'ta, açık tarımsal veriler üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında, standardize edilmiş su indeksinin kısa zaman serisinden türetilen yeni bir indeks ortaya koymuşlar ve Akdeniz yarı kurak bölgesinde kuraklık izleme performansını değerlendirmişlerdir. Data Europa (2019) sitesine göre, açık veri kümeleri arasında hava durumu verileri, tohum genetiği verileri, çevre koşulları verileri ve toprak verileri yer alabilir. Hava durumu kayıtlarından alınan hava durumu verileri açık hale getirilirse, çiftçilerin ekim mevsimini planlaması ve mahsullerine zarar veren don veya kuraklık riskini azaltarak verimlerini artırması mümkün olacaktır. Ayrıca, hava durumu verileri açık hale getirilirse, çiftçiler sulu sulama sistemlerini yağmurlu veya kurak günlere hazırlanmak için hazırlanabilir, uyarılabilir.

Açık veri platformları kapsamında, yapılandırılmış verilerin açık standartlar gözetilerek saklanması, işlenmesi, yayınlanması, serbestçe erişilmesi, yeniden kullanılması ve paylaşılması amacı ile geliştirilmektedir (Aydin & Aydin, 2020). Bu noktada iş zekası teknolojisi büyük miktarda elde edilebilecek verilerin sınıflandırılması, gruplanması, analiz edilmesi ve ilişkilendirilip yönetsel süreçteki kararlarda girdi oluşturabilmesi için ideal bir teknolojidir.

Damar ve diğerleri (2018) iş zekasını, anlamlı, görsel açıdan zengin ve makul ölçüde uygun raporlar oluşturmak için farklı veri kaynaklarından beslenen veri ambarlarını, veri madenciliğini ve diğer istatistiksel yöntemleri entegre edebilen bir teknoloji olduğunu belirtmişlerdir. Gerçekleştirdikleri çalışmalarında; iş zekası konulu bilimsel çalışmaların analitik yapısını bibliyometrik yöntemler kullanarak ortaya koymuşlar, iş zekası konusundaki literatürün mevcut durumunu ortaya koymuşlar ve Türkçe literatürde iş zekası konusunda bu yönde bir boşluğa işaret etmişlerdir.

Açık veri ve iş zekası üzerine Damar ve Karaman (2021)'ın İstanbul Büyük Şehir Belediyesi açık veri portalı üzerinden gerçekleştirdiği bir çalışma bulunmaktadır. İlgili çalışmada gerçekleştirilen analizde açık veri platformlarının önemi vurgulanırken, verilerin sunumunda ve hazırlanmasında daha özenli olunması gereği ortaya konulmuştur. İyi ve nitelikli açık veri setleri araştırmacıları için alanlarına sunacakları bilimsel katkı için de önemli bir girdi olacağı ifade edilebilir. Gerçekleştirilen bu çalışmanın öncekilerden farklı olarak Türkiye'den ve dünyadan diğer açık platformları içine alan daha kapsamlı bir değerlendirme sunduğu ifade edilebilir.

Jaber ve diğerleri (2022) çalışmalarında tarımsal felaketleri, çevrede meydana gelen ve arazi, mahsul ve sığır ekiminin neden olduğu veya etkilediği agresif, beklenmedik ve yıkıcı değişiklikler olarak tanımlamışlardır. Tarımda, birlikte çalışabilirlik için veri öngörülemezliği, işleme ve veri yönetimi standartlarının hacmi önemli endişeler olarak ortaya koymuşlardır. Fakat çalışmalarında büyük verinin ve büyük veri analitiğinin bu noktada insanlığa büyük bir güç olduğunu ifade etmişlerdir. Büyük veri teknolojisi ve bu teknoloji etrafında kümelenen diğer teknoloji ve uygulamalar sayesinde (iş zekası teknolojileri gibi) tarımsal politika yürüten, strateji belirleyen kural koyucular daha etkin karar alabilecek, tarımsal üretimin çevresel etkilerini ve çevrenin tarımsal üretime etkisini daha veri merkezli bir yönetim ile etkin ve sürdürülebilir hale getirebilecektir.

Wang (2011) çalışmasında; dijital tarımı, tarım bilimi, küresel bilim, bilgi bilimi, bilgisayar bilimi, dijital iletişim, çevre bilimi ve sistem bilimini ekin büyüme simülasyon tekniği, uzaktan algılama teknolojisi, coğrafi bilgi sistemi, küresel konumlandırma ile bütün bir bilimsel sistemde entegre eden modern bir bilimsel sistem birleşimi, olarak ifade etmiştir. Sekaran ve diğerleri (2020) çalışmalarında, dijital tarım yaklaşımı ile nesnelerin interneti dünyasında, tarımsal ürünlerin ekiminden büyüme sürecine kadar süreçlerin yönetimi ve izlenmesi için bulut bilişim ve sensör teknolojileri kullanarak bir bilişim alt yapısı ile sistem gerçekleşmişlerdir. Bu yaklaşım ile ürünlere yerleştirilen sensörlerden toplanan verilerin gerçek zamanlı analizini sağlar ve çiftçinin zamanını ve enerjisini azaltan ürün büyümesinin izlenmesi için gerekli olan sonucu çiftçiye üretmiştir. Bu sayede insan kaynağının israfının önüne geçilmesi, daha etkin ürün yönetimi sağlanması hedeflenmiştir.

Yöntem

Çalışmamızda Türkiye'den ve Dünya'dan açık veri platformları bölgesel kalkınma odaklı tarımsal ürerimi ve sürdürülebilirliği merkeze alarak incelenmiştir. Türkiye'de pek çok açık veri platformu farklı amaç ve gayeler ile farklı türde veri setleri içinde barındırmaktadır. Yukarıda Türkiye'den ve Dünya'dan örnekler liste halinde verilmiştir.

Çalışmada açık veri özelinde sürdürülebilir tarım için eldeki veriler, daha iyisi nasıl gerçekleştirilebilir, barındırılan verilere ne gibi ek veriler eklenirse daha sürdürülebilir açık veri sistemleri elde edilebilir tartışılmaya açıklanmaktadır. Kapsamlı bir literatür çalışması açık ve iş zekası teknolojileri özelinde tarımda dijital dönüşüm kapsamında ortaya konulmuştur. Ayrıca açık veri sistemlerinden alınan veriler iş zekası araçları ile uygulanabilirliği örnek veri setleri üzerinden çalıştırılarak tecrübe edinilmiş ve daha iyisi için nelere dikkat etmek gerekir, nasıl yol izlenmeli tartışma bölümünde literatür ile tartışılarak, sonuç ve öneriler başlığı altında genel bir değerlendirme ortaya koyarak ifade edilmiştir.

Çalışmamızda aynı zamanda tarımsal verilerin erişebilirliği üzerine Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılandırılmış bir form aracılığı ile bir görüşme gerçekleştirilmiş, kurumun çitçileri, tarımsal üretim yapan veya bu süreçte bir şekilde rol alan kişileri ilgilendiren verilerin dağılımı ve bilgilendirilmesi konusunda kurum yetkilisi görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Görüşme; 10/01/2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme sırasında sorulan sorular ana hatlarıyla şu şekilde ifade edilebilir:

- Elinizde tarımsal üretim izleme sistemi benzeri bir sisteminiz var mı? Varsa hangi ürünleri izliyorsunuz ve ne gibi kategoriniz mevcuttur?
- Sistemden toplanan verilerin sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde izlenmesi mümkün mü? Bu izlemeyi nasıl gerçekleştiriyorsunuz? Ne gibi rolleriniz mevcut ve varsa herkese açık bir uygulaması var mı?
- Erzurum bölgesi hayvancılık konusunda önemli bir bölgemiz, hayvansal üretim konusunda veya bizim bölgemiz özelinde (aynı şekilde farklı ürünleri ile ön plana çıkan farklı bölgeler için) bir üretim izleme sistemine sahip misiniz?
- Tarım ve Orman Bakanlığının açık veri paylaşım portalı mevcut mu? Siz bu portala giriş çıkış yaptınız mı? Bilgi sahibi misiniz?
- Bakanlıktan size veya sizden bakanlığa sistematik olarak tümden gelim veya tüme varım şeklinde oturaklı bir sistemsel ürün, çiftçi, sulama, kuraklık bilgi sistemi elinizde mevcut mu?
- E-devlet üzerinden çitçi uygulamalarınız veya kurum içi uygulamalara sahip misiniz?

Belirmekte fayda görülen bir diğer husus ilgili soruların genel görüşme hatlarını oluşturdukları ve görüşme içeriğinde çok daha farklı konu başlıklarının da değerlendirildiğidir.

Görüşme Formu Bulguları

Kurumsal görüşme sonrası elde edilen bulgular genel hatlarıyla şu şekilde ifade edilebilir. Tarım ve Ormancılık İl Müdürlüğünde tarımsal üretim izleme sistemleri mevcuttur. Bu sistemlerden elde edilen veriler yıllık olarak belirli stratejik faaliyetler nazarında değerlendirmeye alınmaktadır. İl müdürlüklerinin kendilerine özgü odakladıkları çeşitli faaliyet alanlarına veya faaliyet gösterdikleri alana özgü planlamaları doğrultusunda izlemeler gerçekleştirilmektedir.

Ülkesel Coğrafi Toprak Verimliliği ve Organik Karbon (TOK) Bilgi Yönetim Sistemi mesela örnek bir sistem olarak sunulmuştur. Ayrıca E-Devlet üzerinden çalışan Dijital tarım pazarı (DİTAP) (Bakınız: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ve-orman-dijital-tarim-pazari-ditap) uygulamasından da bahsedilmiştir. Ayrıca Tarım Cebimde uygulaması gibi mobil uygulamalar konusunda da çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Bilgi sistemleri olarak kurumun ayrı ayrı alt sistemlerden oluşsa da bütüncül bir sistem etrafında bunun yapılandığı yetkili tarafından

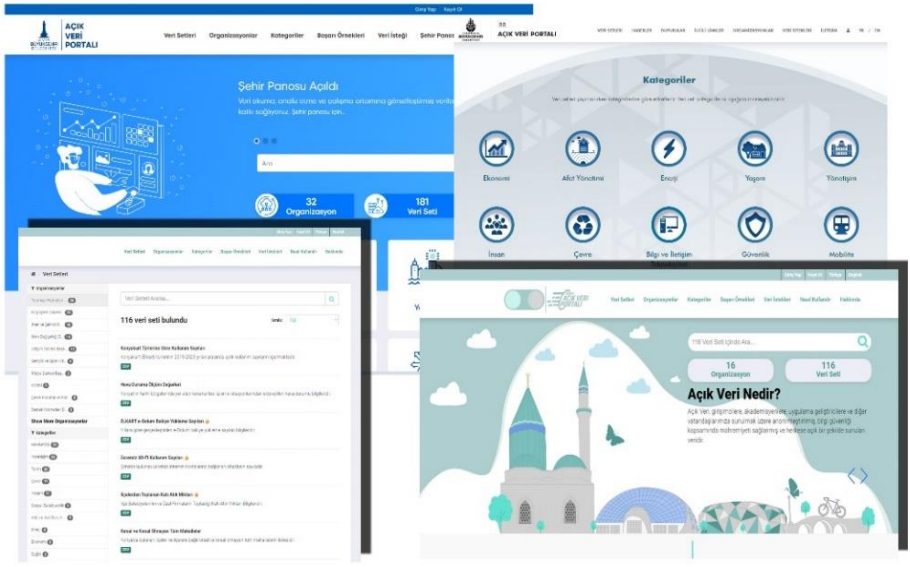
belirtilmiştir. Bölgesel gelişme için bilişim teknolojisinin öneminin yetkili tarafından fark edildiği bu konuda bakanlık ve müdürlük ölçeğinde pek çok farklı uygulamanın gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Kurumsal farkındalık oldukça iyi konumda olduğu gözlenmiştir.

Takip denetim sistemi, ALO 174, tarımsal ürünlerin satışı ve takibi ile ilgili de pek çok farklı sisteminde barındırıldığı ifade edilmiştir. Kurumsal geri bildirim, paydaş görüşleri için ilgili sistemler oldukça önemli ve değerlidir. Kurumsal gelişme, iyileştirmeye açık alanların gözlenmesi için oldukça kıymetli görülmüştür.

Uygulama

Konu kapsamında Türkiye'de belediyecilik faaliyetlerinde öncü olan büyük şehirlerimiz İzmir, Konya ve İstanbul Büyükşehir açık veri sistemleri mercek altına alınmıştır. Türkiye örnekleri kapsamlı bir şekilde literatürden örnekler ve dünyada açık verinin tarımsal ve ekolojik olarak yer bulduğu sistemler birlikte değerlendirilmiştir. Aşağıda İzmir, Konya ve İstanbul Büyükşehir açık veri portallarının ekran görüntüsü paylaşılmaktadır (Şekil 1).

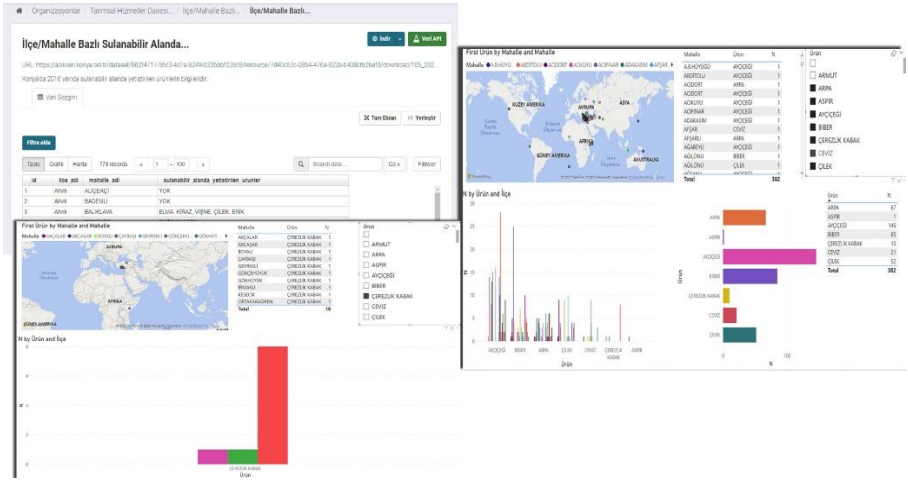
Şekil 1. Birleşmiş Milletler Tarımsal Üretim Açık Veri Sistemi



Sistemler içinde tarımsal üretime en fazla ilgi göstermiş belediyenin Konya Büyükşehir Belediyesi ile İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin olduğu görülmüştür. Konya büyük şehir belediyesinde 20 farklı veri seti aşağıdaki

konu başlıklarında sınıflandığı görülmüştür. Elde Edilen *İlçe ve Mahalle Bazlı Meşhur Ürünler* veri seti üzerine geliştirilmiş basit uygulama gösterilmektedir (Şekil 2).

Şekil 2. Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Sitesi Üzerinden Alınan "İlçe/Mahalle Bazlı Meşhur Ürünler" Veri Seti Örnek Uygulaması



Paylaşılan verilerin 2016 yılında paylaşıma geçtiği görülmüştür. Dolayısı ile bu durum açık verinin sürdürülebilir ve düzenli olarak kamu ile paylaşım ilkesi için çok uygun görülmemiştir. Fakat konu başlıklarının çalışma konumuz olan tarımsal üretimin izlenmesi ve yönetilmesi için oldukça kapsamlı olduğu, nitelikli soru başlıklarının kamu ile paylaşıldığı görülmüştür (Konya Açık Veri, 2023):

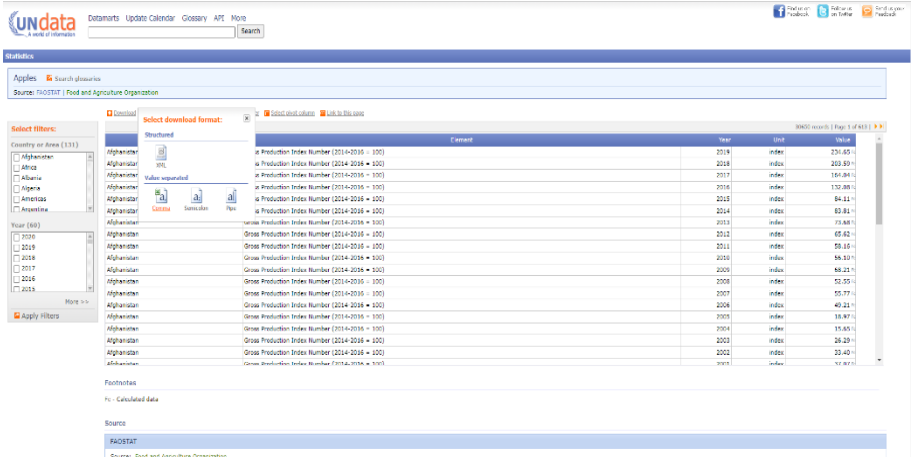
- Yıllara Göre İlçelerde Eğitim Verilen Çiftçi Sayıları
- İlçe/Mahalle Bazlı Meşhur Ürünler
- İlçe/Mahalle Bazlı Sulak Alan Miktarı
- İlçe/Mahalle Bazlı Doğrudan Satın Alınabilecek Ürünler
- İlçe/Mahalle Bazlı En Çok Yetiştirilen Ürünler
- İlçe/Mahalle Bazlı Traktör Sayısı
- İlçe/Mahalle Bazlı Bireysel Arazi Ortalaması
- İlçe/Mahalle Bazlı Alternatif Yeni Ürün Çeşitleri Üretimi
- İlçe/Mahalle Bazlı Devlet Desteği Faydalanma Çeşitleri
- İlçe/Mahalle Bazlı Endemik Bitkiler
- İlçe/Mahalle Bazlı Talep Edilen Tarımsal Eğitimler
- İlçe/Mahalle Bazlı Tıbbi ve Aromatik Bitki Yetiştiriciliği
- İlçe/Mahalle Bazlı Arıcılık Durum Bilgisi
- İlçe/Mahalle Bazlı Beslenen Hayvan Türleri

- İlçe/Mahalle Bazlı Sulama Suyu Kaynağı Yönetimi
- İlçe/Mahalle Bazlı Hayvan Beslemede Kullanılan Ürünler
- İlçe/Mahalle Bazlı Sulanabilir Alanda Yetiştirilen Ürünler
- İlçe/Mahalle Bazlı Sulama Suyu Kaynağı
- İlçe/Mahalle Bazlı İyi Tarım Uygulamaları
- İlçe/Mahalle Bazlı Tarımsal Sulama Suyu Durum Bilgisi

Belediye açık veri sitelerinde beklentinin çok daha altında tarımsal üretim verisi ile karşılaşılmıştır. Her ne kadar belediyelerin uzmanlık alanı olmasa da bu tür verilere çok daha fazla yer vermeleri gerektiği ifade edilebilir. Dünya'da uygulamalar çerçevesinde örnek bir veri çalışması için Birleşmiş Milletlerin açık veri platformu Türkiye'deki uygulamalar için örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

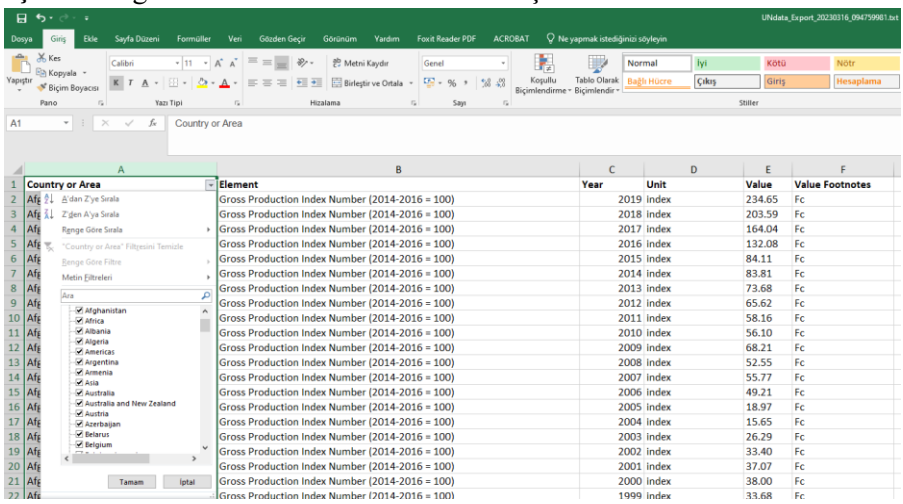
Birleşmiş milletler açık veri konusunda önemli bir girişimde bulunmuş ve tarımsal üretime de büyük bir başlık açmıştır. Aşağıda ilgili açık veri platformundan ekran kesiti paylaşılmaktadır. Türkiye özelinde bu projenin benzerinin gerçekleştirilmesi oldukça değerli görülmektedir. Aşağıda Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5 üzerinde farklı uygulamalardan alınan farklı formlarda açık veri gösterimi yapılmıştır.

Şekil 3. Birleşmiş Milletler Tarımsal Üretim Açık Veri Sistemi



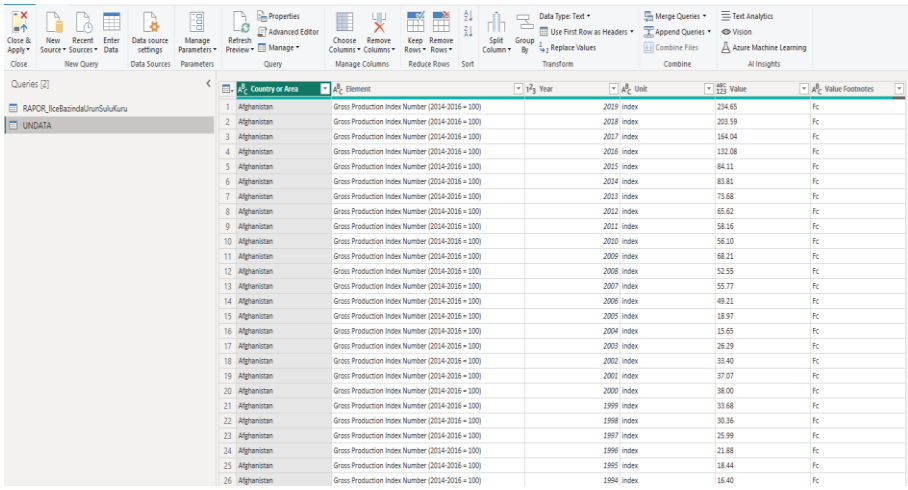
Kaynak: UNDATA, 2023

Şekil 4. İlgili Verinin Excel Üzerinde Dönüştürülmesi ve Genel Görünümü



Country or Area	Element	Year	Unit	Value	Value Footnotes
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2019	index	234.65	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2018	index	203.59	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2017	index	164.04	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2016	index	132.08	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2015	index	84.11	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2014	index	83.81	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2013	index	73.68	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2012	index	65.62	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2011	index	58.16	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2010	index	56.10	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2009	index	68.21	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2008	index	52.55	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2007	index	55.77	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2006	index	49.21	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2005	index	18.97	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2004	index	15.65	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2003	index	26.29	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2002	index	33.40	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2001	index	37.07	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2000	index	38.00	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1999	index	33.68	Fc

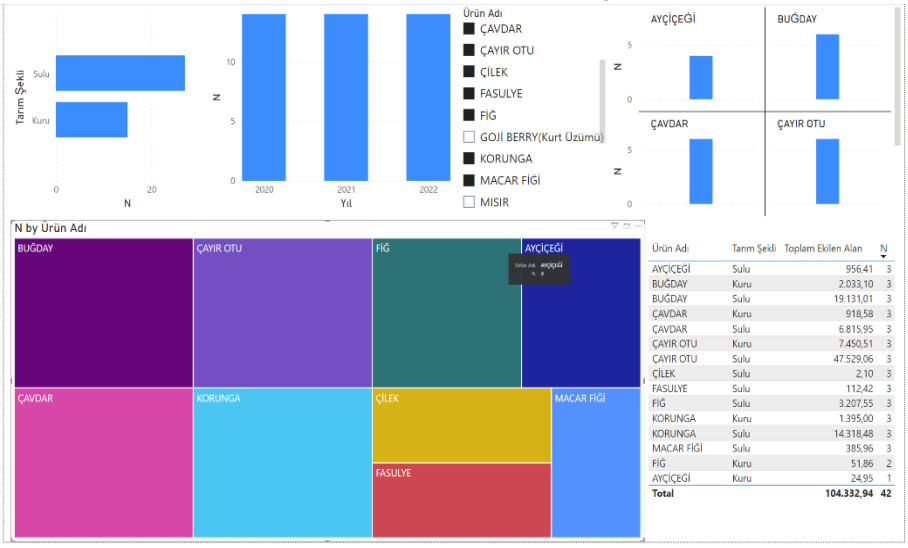
Şekil 5. İlgili Verinin İş Zekası Uygulamasında Görünümü



Country or Area	Element	Year	Unit	Value	Value Footnotes
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2019	index	234.65	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2018	index	203.59	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2017	index	164.04	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2016	index	132.08	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2015	index	84.11	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2014	index	83.81	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2013	index	73.68	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2012	index	65.62	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2011	index	58.16	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2010	index	56.10	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2009	index	68.21	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2008	index	52.55	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2007	index	55.77	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2006	index	49.21	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2005	index	18.97	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2004	index	15.65	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2003	index	26.29	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2002	index	33.40	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2001	index	37.07	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	2000	index	38.00	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1999	index	33.68	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1998	index	30.36	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1997	index	25.99	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1996	index	21.88	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1995	index	18.44	Fc
Afghanistan	Gross Production Index Number (2014-2016 = 100)	1994	index	16.40	Fc

Son olarak da sıkıştırılmış dosya olarak Tarım ve Orman Bakanlığı Palandöken ilçesi sulu ve kurum tarım verileri üzerinden bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Dört farklı dosyanın birleştirilmesi basit bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Veri seti çok büyük ve kapsamlı değildir. Sadece okuyucunun çok daha büyük veriler için veya farklı veya benzer iklimlerde kıyaslama gerçekleştirebilmeleri, daha makro seviyede veri varlığı ile neyi başarabilirizi göstermesi için örneklendirilmiştir.

Şekil 6. Palandöken İlçesi Sulu ve Kuru Tarım Bilgileri (2020-2022 Yılları)



Tartışma

Türkiye'nin beşte birinden daha azı ekilebilmektedir. Bazen üçte biri zorunlu olarak iki yıl arasında değişen bir süre için nadasa bırakılması gerekmektedir. Topraklar erozyon ile yok olmaktadır. Dolayısı ile ekilebilecek alan giderek azalmaktadır (Erinç & Tunçdilek, 1952). Dolayısı ile günün gerçekliğine uygun, çağın nimetlerinden faydalanan tarımsal üretimin önemi her geçen gün daha da artacağı düşünülmektedir.

Tarımsal mekanizasyon, tarımsal girdilerin etkin kullanımını sağlayan en kritik faktördür. Mekanizasyonda teknik verimliliği artırmak için. Organizasyon kalitesi ve mekanizasyon operasyonunun arttırılması gerekmektedir (Baran vd., 2019). Bununla birlikte, tarım sektörü iklim değişikliği, gıda güvenliği ve nüfus artışı gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve bunlarla mücadele etmek için Avrupa Komisyonu, önemli araştırma kaynaklarını Horizon 2020 programı aracılığıyla gıda güvenliği, sürdürülebilir tarım, deniz ve denizcilik araştırmaları ve biyoekonomi gibi sosyal zorluklara tahsis etmekte ve tarım sektöründeki bu zorluklar için çözüm endüstri 4.0 ve ilişkili dijital teknolojileri benimsemenin gerekliliğini vurgulamışlardır (Data Europa, 2019).

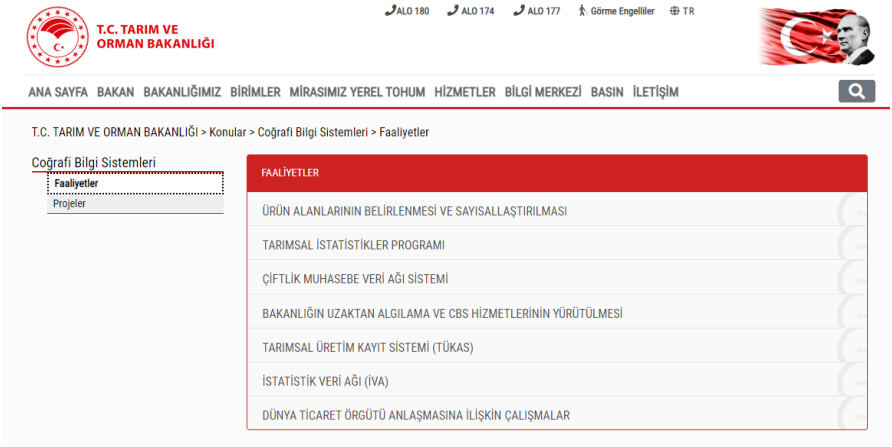
Aydin & Aydin (2020) çalışmasında kurgulanmış etkin ve ihtiyaçların odağında, İyi organize edilmiş ve standardize edilmiş veri modellerinin, veri toplama formları aracılığıyla alana özgü yapılandırılmış verileri toplamasının gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Dolayısı ile gerçekleştirilen Açık veri site incelemelerinden ve geliştirilen uygulamadan edinilen tecrübede, Türkiye için açık veri konusunda farkındalık olmasına rağmen bu farkındalık yeterli görülmemektedir. Tarımsal alanda daha kapsamlı ve daha detaylı, farklı problemler ve ihtiyaçların çözümüne uygun veri setlerinin hazırlanması, toplanması ve bu verilerin kamuya açılması gerekli görülmektedir.

Tarımsal üretim, beklenmedik çevresel değişikliklerden veya fiziksel koşullardaki değişikliklerden doğrudan etkilenmektedir (Manogaran vd., 2018). Bu nedenle zaman içindeki değişiklikler, üretime konu olan ürün ve bölgenin geçirdiği değişim ve dönüşümün izlenmesi, olası olağan üstü durumlarda daha hızlı hareket edilmesi, üretimde olası problemlerin tespiti ve nedenselliğinin ortaya konulması için kritik değerdedir. Bu noktada iş zekası teknolojisi barındırdığı raporlama araçları ve alt sistemleri ile çok kullanışlı bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aşağıda iki farklı ekran görüntüsü Tarım ve Orman Bakanlığı web sitesinden 02/03/2023 tarihinde alınmıştır. İyi bir bilgi sisteminin gerçek problemlere dönük, ihtiyaçlara çözüm getiren zamansal boyutu yerinde ve uygun formda ve formatta, kurumsal süreci üzerinde koşturmaya izin veren sistemlerdir. Gerçekleştirilen web sayfası değerlendirmesinde tarımsal üretimde coğrafi bilgi sistemi odağında pek çok/ projenin gerçekleştirildiği görülebilir (Şekil 7). Ayrıca Şekil 8 üzerinde de bilgi sistemlerinin konu olan verilerin 13 farklı başlıkta sınıflandırıldığı görülmektedir:

- Balıkçılık ve Su Ürünleri Verileri
- Bitkisel Üretim Verileri
- Çay İşletmeleri Verileri
- Et ve Süt Kurumu Verileri
- Gıda ve Kontrol Verileri
- Hayvancılık Verileri
- Tarımsal Araştırma Verileri
- Tarım İşletmeleri Verileri
- Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Verileri
- Toprak Mahsulleri Ofisi Verileri
- Tarım Reformu Verileri
- Strateji Geliştirme Verileri
- Toprak Su Gübre Tavsiye Verileri

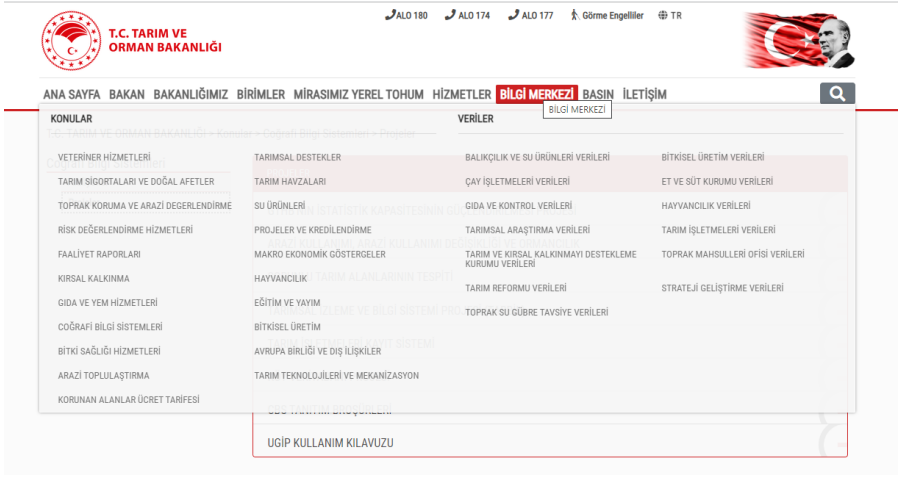
Şekil 7. Tarım ve Orman Bakanlığı Bilgi Sistemleri Değerlendirmesi İçin Web Sitesi Ekran Görünümü -I



Kaynak: Tarım Orman (2023)

Elde edilen listede veri setlerinin bir rapor şeklinde sunulduğu görülmektedir. Burada arzulanan araştırmacıların excel, csv veya daha farklı formda açık erişime uygun, pek çok farklı uzmanı ihtiyaçları düşünülerek bir sistem yapısının varlığıdır. Bu noktada kamu kurumlarının ve üniversitelerin üzerine önemli bir sorumluluk düştüğü görülmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmanın değeri de dijital teknolojilerin tarımsal alanlarda kullanımı ve açık veri merkezli bu noktada farkındalık oluşturmasıdır.

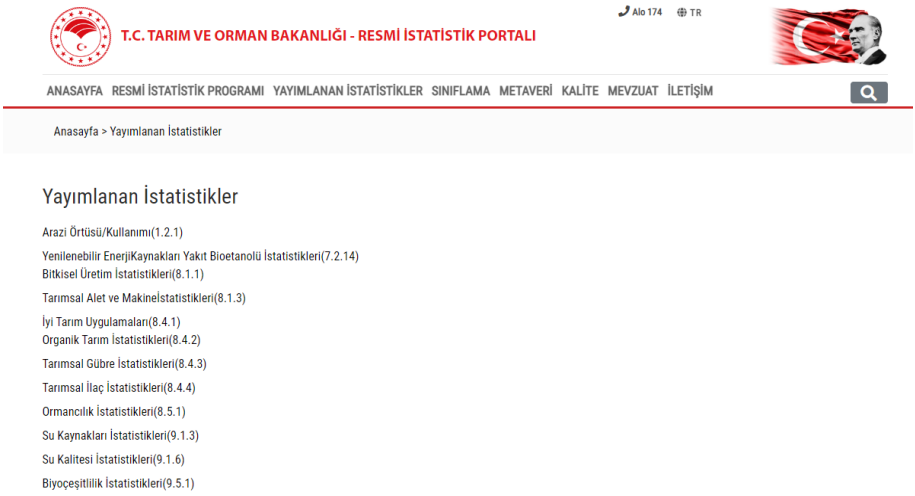
Şekil 8. Tarım ve Orman Bakanlığı Bilgi Sistemleri Değerlendirmesi İçin Web Sitesi Ekran Görünümü -I



Kaynak: Tarım Orman (2023)

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın resmi istatistik portalı da ayrıca çalışma kapsamında değerlendirilmiştir (Şekil 9). İlgili sistem oldukça değerli veriler sunsa da geliştirmeye açık pek çok noktası olduğu da gözden kaçırılmaması gerekmektedir.

Şekil 9. Tarım ve Orman Bakanlığı Resmi İstatistik Sayfası



Kaynak: TOBRİP (2023)

İlgili sayfada yayımlanan istatistikler şu şekildedir; arazi örtüsü/kullanımı, yenilenebilir enerji kaynakları yakıt bioetanolü istatistikleri, bitkisel üretim istatistikleri, tarımsal alet ve makine istatistikleri, iyi tarım uygulamaları, organik tarım istatistikleri, tarımsal gübre istatistikleri, tarımsal ilaç istatistikleri, ormancılık istatistikleri, su kaynakları istatistikleri, su kalitesi istatistikleri, biyoçeşitlilik istatistikleri, korunan alan istatistikleri, yaban hayatı istatistikleri.

Veriler üzerine tıklandığında excel dosya halinde pek çok alt veriye erişilse de yukarıda çeşitli noktalarda da belirtildiği üzere Türkiye gibi tarımsal üretimin çok değerli olduğu ve bu tür istatistik portallarından pek çok farklı alandaki uzmanın ilgisine uygun verinin sunulabilmesi için açık veri noktasında ilgili sistem iyileştirmeye açık bir proje olarak görülmektedir.

Bu noktada en ileride olan proje gerçekleştirilen bakanlık site incelemesi ve arama motorları taraması ve gerçekleştirilen uzman görüşmeleri ışığında; *Nuh'un Gemisi: Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı* olduğu ifade edilebilir (Bakınız: https://nuhungemisi.tarimorman.gov.tr/public/istatistik). İlgili proje kapsamında; ülkemizdeki biyolojik çeşitlilik envanteri

tutulmaktadır. Bitkiler, memeli hayvanlar, kuşlar, sürüngenler, çift yaşarlar ve iç su balıklarına ilişkin veriler bu sistem içinde tutulmaktadır (Nuhun Gemisi, 2023; Doğa Koruma ve Milli Parklar, 2019). İlgili projede her ne kadar filtreleme özelliği olsa da kullanıcı etkileşime bağlı parametrik rapor araçları etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Projenin geliştirilme çalışmalarında daha detaylı raporlar alınabilmesi, kullanıcıların farklı metriklere göre ilgili ekranları filtrelemesi ve araştırma sorusuna bağlı doğru veri seti çalışabilmesi için oldukça değerli görülmektedir.

İmrohoroğlu ve diğerleri (2014), Yunanistan, Portekiz ve Türkiye üzerine yıllar içindeki ekonomik gelişmeyi iki sektörlü bir model kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında, Türkiye'deki düşük tarımsal verimliliğin, 1960'lar ve 1970'lerde Türkiye ile emsalleri arasındaki artan gelir uçurumundan sorumlu olduğunu göstermişlerdir. 1960 yılında Türkiye'de kişi başına GSYİH, Yunanistan, Portekiz ve İspanya'da kişi başına düşen GSYİH'nın %73'ü kadardı. 1977 yılına gelindiğinde bu oran %50 civarına düşmüş ve yakın zamana kadar bu seviyede kalmıştır İki ülke benzer siyasi çalkantılı dönemlerden geçmişlerdir. Çalışmalarında, Türkiye'nin tarımda İspanya'daki verimlilik artışını yakalayabildiğinde, tarımdaki istihdam payının çok daha hızlı düşeceğini ve kişi başına düşen toplam gelirin daha çarpıcı bir şekilde artacağını göstermişlerdir (İmrohoroğlu vd., 2014). Dolayısı ile Türkiye gibi pek çok ürünü yetiştirme potansiyeli olan bir ülkede tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinde yönetsel faaliyetlerden, koordinasyona, son ürün izlemeden, müşteri ve Pazar beklentilerine kadar pek çok adımda veri merkezli bir yönetimin tercih edilmesi gerekmektedir. Tarım sektöründe dijitalleşme, hızla dijitalleşen sektörün veri paylaşım noktasında ve şeffaf yönetim ilkesi ile veri paylaşımına, açık tarım politikalarına ve açık veriyi destekleyici eylem gerçekleştirmelerinde oldukça fayda görülmektedir.

Ulusal açık veri stratejisine belediyelerin oldukça ilgi gösterdiği görülmüştür. Bu durum açık verinin şeffaflık ve herkese açık olma ilkesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu sayede belediyecilik hizmetlerinde açtıkları veriye bağlı olarak toplum nazarında daha güvenilir olacakları düşünülmektedir. Aslında şeffaflık ilkesine dönük düzenli ve izlenmesi ve paylaşılması zorunlu veriler yaklaşımı ile kamu nezdinde belediyelerimiz çok daha şeffaf faaliyet gösterebilir.

Janssen ve diğerleri (2012) çalışmalarında, hükümet verileri ile çalışılmaya çalışıldığında hükümetlerin bir istiridye gibi kendini kapattığından bahsetmiştir. Yöneticilerin ve kamu görevlilerinin verileri

herkese açma ve şeffaf olma konusunda kaçınma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. Hal bu ki bu verilerin açılması Kraemer & King (2006)' e göre mevcut yapıları değiştirmek yerine güçlendireceğini ve yeni gelişmelerden tam olarak yararlanmalarına izin vereceği ön görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Kuraklık artık pek çok ülke için bir gerçek olarak yüzleşmeleri gereken bir problem olarak karşılarında durmaktadır. Özellikle pek çok gelişmekte olan ülke için sürdürülebilir kalkınmanın önünde tarımsal, sosyo-ekonomik ve çevresel etkileri ile büyük bir engeldir (Ezzine vd., 2014). Türkiye de bu problem ile mücadele eden bir ülkedir. Dolayısı ile pek çok farklı problem ile mücadale ederken, tarımda dijital dönüşüm ve bilişim teknolojilerindeki gelişmelerden faydalanmak mücadele konusunda veri odaklı izleme, problem tespiti ve doğru çözümlerin oluşturulmasında destek olacağına inanılmaktadır. Dolayısı ile inşa edilecek bilgi sistemlerin çağın gerekleri doğrultusunda inşa edilmesi elbette bir zorunluluktur. Fakat bu sistemlerden elde edilecek verilerin kaynaklarından doğru bir şekilde tarım sektörünün paydaşları ve kamuya açılması tarım alanındaki bilimsel gelişmeleri destekleyeceği düşünülmektedir.

Türkiye'de AGROVOC benzeri bir yapılanmanın, tarımsal veri kaynaklarının daha kontrol edilebilir ve yönetilebilir sürdürülebilir tarım politikaları için kritik görülmektedir. İlgili proje, tarımla ilgili, halkın kullanımına açık bir *bağlantılı açık veri* setidir ve en büyük etkisi, etki alanları ve diller arasında verilere erişimi ve görünürlüğü kolaylaştırmasıdır (FAO, 2023). Türkiye bir tarım ülkesidir. Bu noktada açık veri konusunda bakanlık altında bu tür bir yapılanmanın hızlı bir şekilde yapılanması, bilim insanları için açık veri felsefesi ile verileri incelemeleri, tespit ettiği geliştirmeye uygun noktalarda çalışmalar yürütmeleri önerilmektedir. Bu tür girişimler sayesinde, sürdürülebilir tarım konusunda pek çok farklı disiplinden bilim insanlarının konuya yaklaşmasını, farklı bilimsel yaklaşımlar ile sürdürülebilir tarımsal üretim ve gelişmenin parçası olacağı düşünülmektedir. Elbette yukarıda da belirtildiği iyi niyetli bölgesel veya kamu kurumları tarafından bu yönde çalışmalar mevcuttur. Fakat Türkiye gibi kararların daha yoğun merkezi alındığı devlet yapılanmalarında, veri akışında pek çok farklı bölgeden aynı sorulara karşılık gelecek veri setlerinin toplanmasına ihtiyaç vardır. İncelenen veri setlerinde özellikle büyük şehir özelinde bu tür bir problemin varlığı ayrıca görülmüştür.

Yapılan literatür çalışmasında nesnelerin internetinin büyük veri çatısı altında yoğun bir şekilde tartışıldığı, bulut bilişim, sensör teknolojisi ve büyük verinin tarımda dijitalleşme için daha öncü teknolojiler olduğu ifade edilebilir. Ardından toplanan küçük veya büyük miktarda verinin yönetsel anlamda kullanılabilmesi için iş zekası uygulamalarının değeri ortaya çıkmaktadır. Literatürde tarımsal üretim için iş zekası uygulamalarına veya tartışmaları yetersiz görülmüş, tarımda açık veri uygulamalarında genelde açık veri platformlarında ana başlık olmak yerine bir konu başlığı olarak tarımsal üretim verilerinin paylaşıldığı gözlenmiştir.

Tarımsal üretim sadece Türkiye için değil tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için kritik değerdedir. Dolayısı ile burada gerçekleştirilecek iyileştirmeler doğrudan ülke ekonomisine değer kazandıracaktır. Gerçekleştirilen uygulamada açık veri hizmetini sunan belediyelerimizin yaptığı iş oldukça değerli ve öncü bir hizmettir. İlgili veri setlerinin Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından dönemsel raporlama harici belirli stratejik plan çerçevesinde toplanıp, pek çok farklı formatta araştırmacıların hizmetine sunulması oldukça değerli görülmektedir.

Çalışmada bir diğer dikkat çekici unsur kamu kurumlarının raporlarını yapılandırılmış, işlenmiş, ham verilerin olmadığı daha özet raporlar halinde sunmaları, bunların formatının da genel olarak PDF formatında olmasıdır. Bu aslında sahadan gelen verilere araştırmacıların farklı yöntemler ile analiz etmesini güçlendirmektedir. Aynı zamanda sahadan veri toplamak pek çok zaman maliyetli bir süreçtir. Dolayısı ile özellikle tarım ve ormancılık gibi kritik ve ülke insanı için değerli sektörlerimizde, kamu kaynakları ile toplanan verilerin etkin bir şekilde toplanması (gerekirse bu etkinlik üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve paydaşlar özelinde tartışılıp öncelikleyerek şekillendirilebilir.), toplanan verilerin açık ve şeffaf bir şekilde kamu ile paylaşılması, sadece kamu çalışanlarının ilgisine olacak verilerde kısıtlamaya gidilmesi durumu için de bu ortamlarda yetki paylaşımı veya bir kurumsal protokol ve yönergeler ile veriden faydalanma yoluna gidilmesi önerilmektedir.

Yetkili görüşmesinden elde edilen en temel geri bildirim daha kapsamlı saha çalışmalarının yapılması gereği olmuştur. Çünkü sistemlerin barındığı verilerin ne gibi problemlere cevap verebileceği, neyin izlenip neyin izlenmeyeceği, açık veri mevzuatı ve bu noktada verinin hassaslığı ve sunum şekli gibi pek çok onlarca başlık saha içinde yapılacak analizler ile görülecektir. Bu da farklı çalışmaların araştırma sorusu olarak karşımıza çıkmıştır ve alan uzmanları ile paylaşılması gerekli görülmüştür.

KAYNAKLAR

Aydin, S., & Aydin, M. N. (2020). Ontology-based data acquisition model development for agricultural open data platforms and implementation of OWL2MVC tool. *Computers and Electronics in Agriculture*, *175*, 105589.

Baran, M. F., Gökdoğan, O., Kaya, A. İ., & Oğuz, H. İ. (2019). Projection of technology equipment usage in agriculture in Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *6*(1), 1-9.

Beaudoin, C., Joncoux, S., Jasmin, J. F., Berberi, A., McPhee, C., Schillo, R. S., & Nguyen, V. M. (2022). A research agenda for evaluating living labs as an open innovation model for environmental and agricultural sustainability. *Environmental Challenges*, *7*, 100505.

Carolan, L., Smith, F., Protonotarios, V., Schaap, B., Broad, E., Hardinges, J., & Gerry, W. (2015). How can we improve agriculture, food and nutrition with open data. *London, UK: Open Data Institute*.

Damar, M, Özdağoğlu, G., & Saso, L. (2022). Designing a business intelligence-based monitoring platform for evaluating research collaborations within university networks: the case of UNICA - the Network of Universities from the Capitals of Europe. *Information Research, 27*(4), paper 945. Retrieved from http://InformationR.net/ir/27-4/paper945.html (Archived by the Internet Archive at https://bit.ly/3Yqr11W) https://doi.org/10.47989/irpaper945

Damar, M., & Karaman, D. (2021). Açık Veri ve İş Zekâsı Teknolojisi: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Dava Verileri Üzerine Bir Değerlendirme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 5*(2), 206-228. https://doi.org/10.31200/makuubd.899741

Damar, M., Özdağoğlu, G., & Özdağoğlu, A. (2018). İş zekasını ve ilgili teknolojileri konu alan araştırmalara küresel ölçekte bilimetrik bakış. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, *13*(2), 197-217.

Data Europa, (2019). Open data in the agricultural sector. Avrupa Komisyonu Web Sayfası. Erişim Tarihi: 01/03/2023. https://data.europa.eu/en/publications/datastories/open-data-agricultural-sector

Doğa Koruma ve Milli Parklar (2019). Yeni Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı Halka Açıldı. Tarım Ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 02/02/2023. https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Haber/57/Yeni-Nuhun-Gemisi-Ulusal-Biyolojik-Cesitlilik-Veri-Tabani-Halka-Acildi

Doğan, Z., Arslan, S., & Berkman, A. (2015). Türkiye'de tarim sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunlari: tarihsel bir bakiş. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *8*(1), 29-41.

Elena, C. (2011). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics, and Information Technology*, *1*(2), 1-12.

Erinç, S., & Tunçdilek, N. (1952). The agricultural regions of Turkey. Geographical Review, 42(2), 179-203.

Ezzine, H., Bouziane, A., & Ouazar, D. (2014). Seasonal comparisons of meteorological and agricultural drought indices in Morocco using open short time-series data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *26*, 36-48.

FAO (2023). Food and Agriculture Organization of theUnited Nations. AGROVOC. Erişim Tarihi: 02/03/2023. https://www.fao.org/agrovoc/about

Foley, É., & Guillemette, M. G. (2010). What is business intelligence? *International Journal of Business Intelligence Research*, *1*(4), 1-28. https://doi.org/10.4018/jbir.2010100101

Hedgebeth, D. (2007). Data-driven decision making for the enterprise: an overview of business intelligence applications. *Vine*, *37*(4), 414-420. https://doi.org/10.1108/03055720710838498

İmrohoroğlu, A., İmrohoroğlu, S., & Üngör, M. (2014). Agricultural productivity and growth in Turkey. *Macroeconomic Dynamics*, *18*(5), 998-1017.

Jaber, M. M., Ali, M. H., Abd, S. K., Jassim, M. M., Alkhayyat, A., Aziz, H. W., & Alkhuwaylidee, A. R. (2022). Predicting climate factors based on big data analytics based agricultural disaster management. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, *128*, 103243.

Janssen, K. (2011). The influence of the PSI directive on open government data: An overview of recent developments. *Government Information Quarterly*, *28*(4), 446-456.

Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information systems management*, *29*(4), 258-268.

Konya Açık Veri, (2023). Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı. Erişim Tarihi: 02/03/2023, https://acikveri.konya.bel.tr/dataset/?organization=tarimsal-hizmetler-dairesi-baskanligi&groups=tarim

Kraemer, K., & King, J. L. (2006). Information technology and administrative reform: will e-government be different?. *International Journal of Electronic Government Research (IJEGR)*, *2*(1), 1-20.

Manogaran, G., Lopez, D., & Chilamkurti, N. (2018). In-Mapper combiner based MapReduce algorithm for processing of big climate data. *Future Generation Computer Systems*, *86*, 433-445.

Molloy, J. C. (2011). The open knowledge foundation: open data means better science. *PLoS biology*, 9(12), e1001195.

Murray-Rust, P. (2008). Open data in science. *Nature Precedings*, 1-1. https://doi.org/10.1038/npre.2008.1526.1

Nizar, N. M. M., Jahanshiri, E., Sinin, S. S. M., Wimalasiri, E. M., Suhairi, T. A. S. T. M., Gregory, P. J., & Azam-Ali, S. N. (2021). Open data to support agricultural diversification (version October 2020). *Data in Brief*, *35*, 106781.

Nuhun Gemisi, (2023). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı https://nuhungemisi.tarimorman.gov.tr/public/istatistik

Rezník, T., Charvát, K., Lukas, V., Charvát Jr, K., Horáková, Š., & Kepka, M. (2015, September). Open data model for (precision) agriculture applications and agricultural pollution monitoring. In *EnviroInfo and ICT for Sustainability 2015* (pp. 97-107). Atlantis Press.

Rouder, J. N. (2016). The what, why, and how of born-open data. *Behavior research methods*, *48*, 1062-1069. https://doi.org/10.3758/s13428-015-0630-z

Sağıroğlu, Ş. (2019). Büyül ve Açık Veri Uygulamaları. Erişim Tarihi https://bigdatacenter.gazi.edu.tr/wp-content/uploads/BTK_BuyukVeriTurkiye2019.pdf

Sarker, M. N. I., Islam, M. S., Ali, M. A., Islam, M. S., Salam, M. A., & Mahmud, S. H. (2019). Promoting digital agriculture through big data for sustainable farm management. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, *25*(4), 1235-1240.

Sekaran, K., Meqdad, M. N., Kumar, P., Rajan, S., & Kadry, S. (2020). Smart agriculture management system using internet of things. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, *18*(3), 1275-1284.

Subirats-Coll, I., Kolshus, K., Turbati, A., Stellato, A., Mietzsch, E., Martini, D., & Zeng, M. (2022). AGROVOC: The linked data concept hub for food and agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, *196*, 105965.

Tarım Orman, (2023). Tarım ve Orman bakanlığı. Erişim Tarihi: 16/02/2023, https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Cografi-Bilgi-Sistemleri/Faaliyetler

TOBRİP (2023). Tarım ve Orman Bakanlığı Resmi İstatistik Portalı, Yayımlanan İstatistikler. Erişim Tarihi: 16/02/2023, https://rip.tarimorman.gov.tr/Sayfa/Detay/650

UKDATASERVICE, (2023). Open data resources. Erişim Tarihi: 16/02/2023, https://ukdataservice.ac.uk/help/other-data-providers/open-data-resources/

UNDATA, (2023). UNDATA A World of information. Erişim Tarihi: 16/02/2023, http://data.un.org/

Veri Bilimi, (2021). Projeleriniz İçin Veri Setleri Bulabileceğiniz Platformlar. Erişim Tarihi: 02/02/2023, https://binyaprak.com/yazilar/projeleriniz-icin-veri-setleri-bulabileceginiz-platformlar-1-1

Wang, S. W. (2011). The effect and development strategies of digital agriculture during new countryside construction. In *2011 Second International Conference on Digital Manufacturing & Automation* (pp. 1270-1273). IEEE.