



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Muhasebe Finans Yüksek Lisans Programı

**ELMA TEDARİĞİ VE DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜNDE BLOKZİNCİRİ  
ÖRNEK UYGULAMALARI**

Bekir ARMUTLU

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

ELMA TEDARİĞİ VE DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜNDE BLOKZİNCİRİ ÖRNEK  
UYGULAMALARI

Bekir ARMUTLU

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Muhasebe Finans Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

## KABUL VE ONAY

### KABUL VE ONAY

Bekir ARMUTLU tarafından hazırlanan “Elma Tedariği ve Döviz Büroları Sektöründe Blokzinciri Örnek Uygulamaları” başlıklı bu çalışma, 11 Haziran 2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Semra KARACAER (Başkan)



Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ (Danışman)



Prof. Dr. Mehmet Baha KARAN (Üye)



Prof. Dr. Ayhan KAPUSUZOğLU (Üye)



Doç. Dr. Göknur BÜYÜKKARA (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Musa Yaşar SAğLAM

Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

### YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ..... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

21.11.2015



Bekir ARMUTLU

## ETİK BEYAN

### ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.



**Bekir ARMUTLU**

## ÖZET

ARMUTLU, Bekir. *Elma Tedariği ve Döviz Büroları Sektöründe Blokzinciri Örnek Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.

Bu çalışmada, elma tedarik zincirinde blokzinciri teknolojisinin kullanılmasına ilişkin vaka analizi yapılarak, tedarik zincirinde ürünlerin satışından tahsilatların izlenmesine kadar olan sürecin şeffaflığının sağlanmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca, döviz bürolarının kendi aralarında yaptıkları işlemlerin blokzinciri teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmesine yönelik olarak blokzinciri vaka analizi yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar neticesinde, üreticilerin ürün satışından kaynaklanan alacaklarının sistem üzerinden izlenebilmesine ilave olarak, ürünlerde kullanılan ilaç, gübre vb. girdilerin miktarlarına ilişkin bilgiler ile söz konusu girdilerin ödemelerinin de blokzinciri aracılığıyla takip edilmesi amaçlanmaktadır. Diğer taraftan, üreticilerin ürünlerini sattığı kişilerin blokzinciri sistemine yaptıkları kayıtların anonim olarak izlenebilmesi, tedarik süreçlerindeki maliyetler ile alacakların tahsiline ilişkin bilgilere kadar birçok unsurun muhasebeleştirilmesi ve kayıt altına alınması sağlanacaktır. Dolayısıyla, enflasyon içerisinde önemli bir ağırlığa sahip olan yaş meyve ve sebzelerin fiyat oluşumuna etki eden unsurlar sağlıklı bir şekilde takip edilerek politika oluşturma süreçlerine ciddi katkı sağlanacaktır. Ayrıca, tedarik zincirinde yer alan kişilerin tek ve ortak bir kayıt teknolojisi yoluyla işlemleri takip edebilmeleri sağlanacaktır.

Döviz bürolarının aralarında ve müşterileriyle yaptıkları işlemlerden elde edilen paraların kaynağına ilişkin tereddütler ve yüksek tutarlı efektiflerin değerlendirilmesinde ortaya çıkabilecek kazanç kayıpları nedeniyle bankalar tarafından işlemlerin gerçekleştirilmemesi, blokzinciri gibi şeffaf ve izlenebilir bir yapının oluşturulması ihtiyacını doğurmuştur. Bu sebeple, döviz bürolarının teknolojiye uyumu ve işlemlerin blokzinciri ile ne şekilde gerçekleştirebileceği konusunda model önerisinde bulunulmuştur.

### **Anahtar Sözcükler**

Blokzinciri, döviz büroları, meyve tedarik zinciri, elma

## ABSTRACT

ARMUTLU, Bekir. *Application of Blockchain in Apple Supply and Currency Exchange Offices Sector*, Master's Thesis, Ankara, 2019.

In this study, a case analysis is made for application of blockchain technology in apple supply chain and putting forward suggestions about ensuring transparency in the stages between monitoring of collections and sales of products in supply chain. In addition to that, in order to facilitate using blockchain technology in the transactions of currency exchange offices made between themselves, second case analysis has been conducted.

As a result of this study, it is intended that producers' receivables arising from the sales of products could be traceable on the system by adding information of inputs amount which is used in apples like fertilization and its payment to the system. On the other hand, by means of blockchain system records made by intermediaries in supply chain including costs and information about receivable collections will be anonymous. It is thought to help policy efforts by monitoring effectively main drivers of price formation of fresh fruits and vegetables which have significant weight in consumer price indices. Also, transactions data of players in supply chain would be recorded, traced and stored on unique and uniform platform.

Transparent and traceable systems like blockchain is needed mostly because of valuation problems for high amount of banknotes and needs for explanation of source of money that is received from customer that leads banks to not involve in business with exchange offices. For this reason, a new model is proposed about how exchange offices could keep pace with technology and process their transactions via blockchain technologies.

### **Keywords**

Blockchain, Currency Exchange Offices, Bureau de Change, Money Transfer, Fruit Supply Chain, Apple

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
GİRİŞ .....	1
<b>1. BÖLÜM: BLOKZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ VE UYGULAMA ALANLARI .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. BLOKZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. UZLAŞI SİSTEMLERİ (KONSENSÜS MEKANİZMALARI) .....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Emegın İspatı (Proof of Work) .....	14
1.2.2. Hissenin İspatı (Proof of Stake) .....	14
<b>1.3. DİJİTAL İMZALAR, GÜVENLİK VE GİZLİLİK .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. AÇIK, ÖZEL VE HİBRİD BLOK ZİNCİRLERİ .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5. AÇIK, ÖZEL VE HİBRİD BLOK ZİNCİRLERİ BLOKZİNCİRİ     PLATFORMLARI .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6. AKILLI SÖZLEŞMELER (SMART CONTRACTS) .....</b>	<b>21</b>
<b>1.7. BLOKZİNCİRİNİN SAĞLADIĞI FAYDALAR .....</b>	<b>21</b>
<b>1.8. BLOKZİNCİRİNİN KULLANIM ALANLARI .....</b>	<b>23</b>
<b>2. BÖLÜM: TARIM SEKTÖRÜ.....</b>	<b>35</b>
<b>2.1. TEDARİK ZİNCİRİNDE OYUNCULAR VE GÖREV     YÜKÜMLÜLÜKLERİ .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2. TARIMSAL TEDARİK SÜREÇLERİNDE ÜRÜN KAYIPLARI.....</b>	<b>39</b>
2.2.1. Tarım Sektöründe İzlenebilirlik .....	40
2.2.2. Üretici (Müstahsil) .....	41



2.2.3.	Komisyoncu .....	42
2.2.4.	Tüccar/İhracatçı.....	42
<b>2.3.</b>	<b>HAL KAYIT SİSTEMİ.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4.</b>	<b>TÜRKİYE'DE TARIMSAL KREDİ UYGULAMALARI.....</b>	<b>44</b>
<b>2.5.</b>	<b>TÜRKİYE'DE TARIM SİGORTACILIĞI.....</b>	<b>45</b>
<b>3.</b>	<b>BÖLÜM: DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜ.....</b>	<b>46</b>
3.1.	SEKTÖRE İLİŞKİN BİLGİLER .....	47
3.2.	DÖVİZ VE EFEKTİF PİYASASI KURULMASI .....	48
3.3.	KARA PARANIN AKLANMASI VE TERÖRİZMİN FİNANSMANI.....	49
3.4.	HAVALA (HAWALA).....	51
<b>4.</b>	<b>BÖLÜM: BLOKZİNCİRİ UYGULAMALARI ÜZERİNE VAKA ÇALIŞMALARI.....</b>	<b>54</b>
4.1.	ÇALIŞMANIN ÖNDEĞERLENDİRMESİ.....	55
4.1.1.	Vaka Analizi.....	55
4.1.2.	Belge Analizi.....	55
4.1.3.	Analitik Çerçeve.....	56
4.1.4.	Geçerlilik.....	56
4.1.5.	Güvenilirlik .....	56
4.1.6.	Etik .....	56
4.1.7.	Kısıtlar.....	57
4.2.	YAPILAN ÖN ÇALIŞMALAR .....	57
<b>5.</b>	<b>BÖLÜM: ELMA TEDARİĞİNDE BLOKZİNCİRİ VAKA ÇALIŞMASI.....</b>	<b>61</b>
5.1.	MÜLAKAT YÖNTEMİ VE DEĞERLENDİRME.....	61
5.1.1.	Üreticilere Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar .....	62
5.1.2.	Tüccarlara Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar .....	66
5.1.3.	Komisyoncuya Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar .....	70
5.2.	LİTERATÜR ÖZETİ VE ÖRNEK BLOKZİNCİRİ UYGULAMALARI ..	73
5.3.	VAKA ANALİZİ KAPSAMINDA TARAFLAR, ROLLER, BLOKZİNCİRİNDEKİ ROLÜ VE YÜKÜMLÜLÜKLER .....	75

<b>5.4. ELMA TEDARİĞİNDE AKILLI SÖZLEŞMELER SİSTEMİ</b> .....	82
<b>5.5. GİZLİLİK, ŞEFFAFLIK VE GÜVEN KAPSAMINDA SİSTEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> .....	90
<b>5.6. SİSTEMİN FAYDALAR VE İHTİYAÇLARI</b> .....	95
<b>5.7. BLOKZİNCİRİ ELMA SEKTÖRÜNE UYGUNLUK ANALİZİ</b> .....	101
5.7.1. Göreceli avantaj .....	101
5.7.2. Uyumluluk .....	102
5.7.3. Karmaşık Yapı .....	102
5.7.4. Denenebilirlik.....	103
5.7.5. Gözlemlenebilirlik.....	103
<b>6. BÖLÜM: DÖVİZ BÜROLARI PARA TRANSFERLERİ BLOKZİNCİRİ VAKA ÇALIŞMASI</b> .....	104
<b>6.1. SİSTEMİN İŞLEYİŞİ VE ÖRNEK VAKA</b> .....	104
<b>6.2. SİSTEM HAKKINDA GENEL DEĞERLENDİRME VE FAYDALAR</b> ....	111
<b>6.3. BLOKZİNCİRİ DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜNE UYGUNLUK ANALİZİ</b> .....	114
6.3.1. Göreceli avantaj .....	114
6.3.2. Uyumluluk .....	115
6.3.3. Karmaşık Yapı .....	115
6.3.4. Denenebilirlik.....	115
6.3.5. Gözlemlenebilirlik.....	115
<b>Sonuç</b> .....	116
<b>KAYNAKÇA</b> .....	120
<b>EK 1. Gönüllü Katılım Formu</b> .....	127
<b>EK 2. GÖRÜŞME PROTOKOLÜ</b> .....	128
<b>EK 3. ORJİNALLİK RAPORU</b> .....	129
<b>EK 4. ETİK KURUL / KOMİSYON İZİNİ</b> .....	130

## KISALTMALAR DİZİNİ

ERP: Enterprise Resource Planning- Kurumsal Kaynak Planlama

API: Application programming interface-Uygulama Programlama Arayüzü

ILP: The Interledger Protokol- Kayıtlararası protokol

FX: Foreign Exchange- Yabancı Para

MASAK: Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı

BTC: Bitcoin

SDK: Software Development Kit- Yazılım Geliştirme Kiti

XPR: Ripple

IMF: International Monetary Fund. Uluslararası Para Fonu

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Blok Dizilimi (Bross, P.,2017) .....	7
Tablo 2: Uzlaşma Sistemleri (Feretti S., Gaina M., 2017) .....	11
Tablo 3: Dört Temel Hesap Defteri Çeşidi (Lützenburg B., 2017) .....	17
Tablo 4: Finans ve Muhasebe Süreçlerinde Blokzincirinin Faydaları .....	24
Tablo 5: Örnek Barkod Numarası-Adres .....	41
Tablo 6: Örnek Barkod Numarası-Ürün .....	42
Tablo 7: Katılım Sağlanan Eğitimler ve Yayınlar .....	57
Tablo 8: Veri Kaynağı Mülakat (Bross, P.,2017) .....	62
Tablo 9: Kavram Kanıtlama kapsamında kullanıcının yapması gerekenlerin değerlendirilmesi.....	86
Tablo 10: Elma transfer işlemlerine örnek.....	89
Tablo 11: Sistemin Kurulması Sonucu Fırsatlar ve İhtiyaçlar (Bross, P.,2017).....	93
Tablo 12: Farklı Paydaşlar için Fırsatlar Sorunlar ve Öğrenme Hedefleri .....	96
Tablo 13: Muhasebe Kaydı-1 .....	109
Tablo 14: Muhasebe Kaydı-2.....	109
Tablo 15: Muhasebe Kaydı-3.....	110
Tablo 16: Muhasebe Kaydı-4.....	110
Tablo 17: Paydaşlara ilişkin fırsatlar, zorluklar, ve öğrenme hedefleri .....	112

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Bitcoindeki basitleştirilmiş blokzinciri yapısı (Usta A., Doğantekin S.,2017). ....	7
Şekil 2:Açık Anahtar Kriptografi ve Elektronik İmza (Namura Research Institute, 2016).....	8
Şekil 3:Blokzinciri işleminin gösterimi (DHL Trend Research, 2018) .....	10
Şekil 4: Açık ve Özel Blokzinciri Yapıları (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018). ....	18
Şekil 5: Ripple Sisteminin İşleyişi .....	27
Şekil 6-Tarımsal Tedarik Zinciri (Taştan M., Tümenbatur A. 2018) .....	36
Şekil 7- Tedarik Zinciri Yapısı (Bircan K., 2015).....	37
Şekil 8-Mevcut İş Parçacıkları Akış Diyagramı ((Bircan K., 2015).....	38
Şekil 9-Lojistik Sistemi Ürün akış modeli (Bircan K., 2015).....	39
Şekil 10: Hawala Sistemi (The World Bank and International Monetary Fund, 2003) .....	51
Şekil 11: Roller ve Süreçler.....	81
Şekil 12: Sistemin Genel İşleyişi (Görselleştirme tekniği Brown 2016'ya göre yapılmıştır (Bergquist J.H., 2017).....	82
Şekil 13: Sistemin Çalışması için Başlangıç Diyagramı.....	85
Şekil 14: Kavram Kanıtlama Kapsamında Akıllı Sözleşmeler Sisteminin Genel Görünümü. (Sadelik ve açıklayıcılığın olması için diğer küçük akıllı sözleşmeler yansıtılmamıştır. Görselleştirme tekniği Brown 2016 ya göre yapılmıştır.) .....	86
Şekil 15: Gizlilik Şeffaflık ve Güven İlişkileri .....	91
Şekil 16: Gizlilik Şeffaflık, Güven ve İhtiyaçlar (Bross, P.,2017). ....	92
Şekil 17: Örnek Vaka Hak ve Yükümlülükler (Hreinsson E.M. 2018).....	105
Şekil 18: Genel Muhasebe Kaydı (Hreinsson E.M. 2018).....	106
Şekil 19: Sistem İşleyişi .....	108

## GİRİŞ

Ticari hayatta alışverişler ve bunlara ilişkin kayıtlar işletme türüne göre çeşitli muhasebe programlarıyla ya da kâğıt üzerinde takip edilmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Söz konusu işlemler gerçekleştirilirken alacak ve borç ilişkilerinden doğan nakit akışları, ödeme takvimi ve ödemelerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği hususları ise ayrı dinamiklere bağlıdır. Bu çerçevede, söz konusu farklı kayıt usulleri ve tahsil şekilleri bazı sektörlerde ödemelerin gerçekleştirilememesi veya gecikmesine, kayıtların sağlıklı olarak tutulamamasına, ürünlerin tedarikinde yaşanan finansal aşamaların bilinmemesine, ürün tedarikinde saklama, tedarik ve satış aşamalarındaki fiziki koşulların tespit edilememesine yol açmaktadır. Dolayısıyla söz konusu süreçlerin kanıtlanması için sağlıklı kayıtların tutulması ile bu kayıtların istenildiği zaman gösterilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, alacağı, borcu, sahipliği ve malların durumunu gösteren belgelere ihtiyaç duyulmaktadır. Kaydın esasını teşkil eden fiziki belgeler ise günümüzde elektronik kayıtlara doğru evrilmektedir.

Söz konusu fiziki belge tutma maliyeti, çeşitli muhasebe programlarına ödenen bedeller, alacak tahsili, borçların ödenmesi, para transferlerinin takibi ve maliyeti, alacakların tahsil edilememesi gibi birçok hususta işletmeler çeşitli maliyetlere maruz kalmaktadır.

Bu çerçevede, bilindiği üzere son yıllarda kayıt sistemi olarak ortaya çıkan ve kripto paralar ile finans sektörünün öncülük ettiği blokzinciri teknolojisi birçok alanda hayatımıza girmektedir. Söz konusu sistemle ürün ve hizmetlere ilişkin muhasebe ile ödeme kayıtları anonim bir şekilde tutulma imkânı bulunmaktadır. Bu kapsamda, tutulan kayıtların değiştirilemez olması nedeniyle tedarik zincirleri ile finansal aracı kuruluşlarının aralarında yaptıkları işlemlere blokzinciri teknolojisinin uygulanması neticesinde şeffaflık arttırılacak, sistemdeki akıllı sözleşmeler aracılığıyla ödemelerin düzenli ve gecikme yaşanmaksızın gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca, finansal aracı kuruluşların tedarik zincirine entegrasyonu kişilerin borç ve alacakları tek bir platform üzerinden mahsuplaştırılarak kırtasiye, takip ve denetim gibi konularında ciddi tasarruflar sağlanabilecektir. Bu çerçevede, maliyetlerin azaltılması, ürün ve hizmetlerin takibi ve tahsilatların takibi

açısından blokzinciri teknolojisinin meyve ve sebze tedariki ile döviz bürolarının para transferleri alanında kullanılması ciddi faydalar sağlayacaktır.

Blokzincirine yönelik dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde, İsviçre'nin tarım sektöründe çiftçilere verilen desteklerin blokzinciri teknolojisi kullanılarak takip edilmekte ve ödemelerin blokzinciri aralığıyla gerçekleştirilmesine ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca, Güney Afrika'daki üzümlere ilişkin tedarik zincirinin blokzinciri teknolojisi aracılığı yapılmasına yönelik olarak 2017 yılı Mart ayında başlayan projede ürün takibi, sertifikalandırma ve tüm diğer işlemlere ilişkin kayıtların blokzincirinde tutulması amaçlanmıştır. Öte yandan, lojistik sektöründe dijital belgeleme ve ürün takibi, akıllı liman yönetimi, likör takibi, yeşil organik tarım, noter işlemleri, eczacılık sektöründe ısı kontrolü, taşıt üretiminde parça takibi gibi birçok alanda blokzinciri teknolojisinin kullanılmasına yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

Diğer taraftan, blokzincirinin finans sisteminde kullanılmasına yönelik olarak Bitcoin gibi kripto paralar üzerinden yapılan işlemlere ek olarak, menkul kıymet işlemlerinde blokzinciri kullanılarak alım satımların yapılması, blokzinciri ile kitle fonlaması yapılması çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca, bankalar blokzinciri platformlarından olan Ripple ile Swift sistemine alternatif olarak para transferlerini gerçekleştirmektedir.

Ülkemizde son yıllarda meyve ve sebze sektöründe arz ve talep uyumsuzluğu nedeniyle ciddi fiyat artışları veya üreticilerin ürettikleri ürünleri çok düşük maliyette satılması sorunu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan, tedarik zincirinde yer alan firmaların ödemelerinin uzun vadelere yayılması ve şeffaflığın yeterince sağlanamaması nedeniyle üreticilerin borç ve alacaklar takibinin yeteri derecede yapılmamasına yol açmakla birlikte, zaman zaman alacaklarının tahsil edilememesi sorunuyla karşılaşmaktadır. Bu çerçevede sektörde, alacakların uzun vadelere yayılması ve tüketiciye ulaşmasından çok sonra tahsil edilmesi nedeniyle ödemelerin kayda alınması ve takibinin tek platformdan yapılması amaçlanmaktadır.

Diğer taraftan, ülkemizde toplam efektif ticaretinin büyük bir kısmı finansal aracı kuruluşlardan olan yetkili müesseseler (döviz büroları) tarafından yapılmaktadır. Bu

çerçevede, söz konusu finansal aracı kuruluşlar son zamanlarda bankalar üzerinden yaptıkları transferlerde uluslararası yaptırımlar nedeniyle bankacılık üzerinden yapılan para transferinde ciddi engellemeler ve maliyetlerle karşılaşmaktadır. Ayrıca, kara para aklama ve terörizmin finansmanının önlenmesi çerçevesinde yine söz konusu kuruluşların efektif alım satımlarında şeffaf olması finansal sistemin sağlıklı işlemesi adına önem arz etmektedir. Bu nedenle, çalışma sonucunda, döviz büroları kurmuş oldukları platformla para transferlerini daha az maliyetle gerçekleştirerek ve uluslararası yaptırımlara maruz kalmamak için şeffaf bir yapı aracılığıyla işlemlerini gerçekleştireceklerdir.

Bu çerçevede, bu çalışmada blokzincirinin döviz bürolarının aralarında yaptıkları işlemler ile elma tedarik zincirinde blokzinciri teknolojisinin kullanımına ilişkin vaka çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma neticesinde, elma tedarik zincirinde kullanılacak akıllı sözleşmeler ile üreticiye girdi sağlayan firma, üretici, tüccar, komisyoncu, market tedarik zincirinin sisteme entegre edilerek ürünlere ilişkin detaylı bilgi alabilmesi sağlanarak ödeme ve tahsilatların tek bir platform üzerinden gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Bu çerçevede, ürünün son tüketiciye satımın sonucunda tahsil edilen bedeller girdi sağlayıcıları ve üreticilerin hesaplarına yansıtılması sağlanarak, vade aşımı tahsilat ya da tahsil edilememe riski düşürülecektir. Ayrıca, vergi yetkilisi, yargı otoritesi ve finansal kuruluşların da sisteme katılmasıyla birlikte etkin bir denetim mekanizmasının kurulması gerçekleşecektir.

Diğer taraftan, döviz bürolarının aralarında yapacakları işlemler için Ripple Platformunun uygulamış olduğu sisteme benzer şekilde ödeme sistemi yapılacak ve erişimlerin yetkili otoriteler ve finansal kuruluşlarca takibi sağlanacaktır. Bu kapsamda, bankaların kendi kurdukları sistem dışında döviz bürolarının kendi aralarında kuracakları bir platform üzerinden işlemler gerçekleştirilebilecektir.

Söz konusu uygulama örneklerinin oluşturulması kapsamında, literatür taraması yapılarak blokzinciri teknolojisinin uygulama alanları incelenmiştir. Bu çerçevede, lojistik sektörü ve tarım sektöründe uygulanan blokzinciri örneklerinin yanı sıra diğer sektördeki uygulamalardan yararlanılmıştır. Ayrıca, elma tedarik zincirinin blokzinciri teknolojisine



entegre edilmesi için Karaman şehrinde elma yetiştiriciliği ile iştirak eden üreticiler ile tüccar, Ankara şehrinde ise komisyoncu ile görüşme yapılarak sektörde ödeme ve tahsilatların vadeleri, şekli, ürünlerin kayıt ve etiketleme şekilleri ile diğer hususlar hakkında yarı yapılandırılmış mülakat sistemiyle bilgi temin edilmiştir.

Ayrıca, döviz bürolarına ilişkin Hazine ve Maliye Bakanlığı'nda görevli bir uzmanın uzmanlık tezinden sektöre ilişkin sorunlar tespit edilmiş olup, sektörün problemlerinin çözülmesi için blokzinciri teknolojisinin kullanımına ilişkin modelleme yapılmıştır.

Çalışmada, tarımsal girdi sağlayıcıları, üreticiler ve tüccarların ödeme ve tahsil işlemleri, alım satım bilgileri ile diğer istatistiklerinin sağlıklı olarak yapılmadığı ve çiftçi ile aracılardan krediye erişimlerinin kolay olmaması varsayımı yapılarak ürüne ilişkin bilgi kaydı ve ödemelerin işleyişine yönelik sistem geliştirilmiştir.

Diğer taraftan, mevcut durumda Bankalar tarafından birçok döviz bürolarına efektif (banknot) transferlerinde getirilen kısıtlamalar ve bunun sonucunda döviz bürolarının kendi kurye şirketleriyle para transferlerini gerçekleştirmeleri nedeniyle blokzinciri ile işlem yapılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, yine bankalar tarafından bazı döviz bürolarının işlemleri gerçekleştirilmekle birlikte efektif (banknot) olarak transfer işleminin yüksek maliyetlerde olması diğer bir problem olarak düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında yapılan literatür çalışmaları birinci bölümde, blokzinciri teknolojisi ve uygulama alanlarına ilişkin yapılmış olup, çalışmada kullanılacak teknik açıklamalara yer verilmiştir. İkinci bölümde, tarım sektöründe oyuncular, lojistik, tarımsal kredi ve hal kayıt sistemi gibi hususlar; üçüncü bölümde ise döviz büroları sektörüne ilişkin bilgiler hakkında detaylı açıklamalar yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, blokzinciri uygulamaları üzerine araştırma çalışmanın ön değerlendirmesi, metodolojisi ve yapılan ön çalışmalara ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Beşinci bölümde elma tedarikinde blok zinciri vaka çalışması detaylandırılmış; altıncı bölümde ise döviz büroları para transferleri blokzinciri vaka çalışmasına ilişkin model

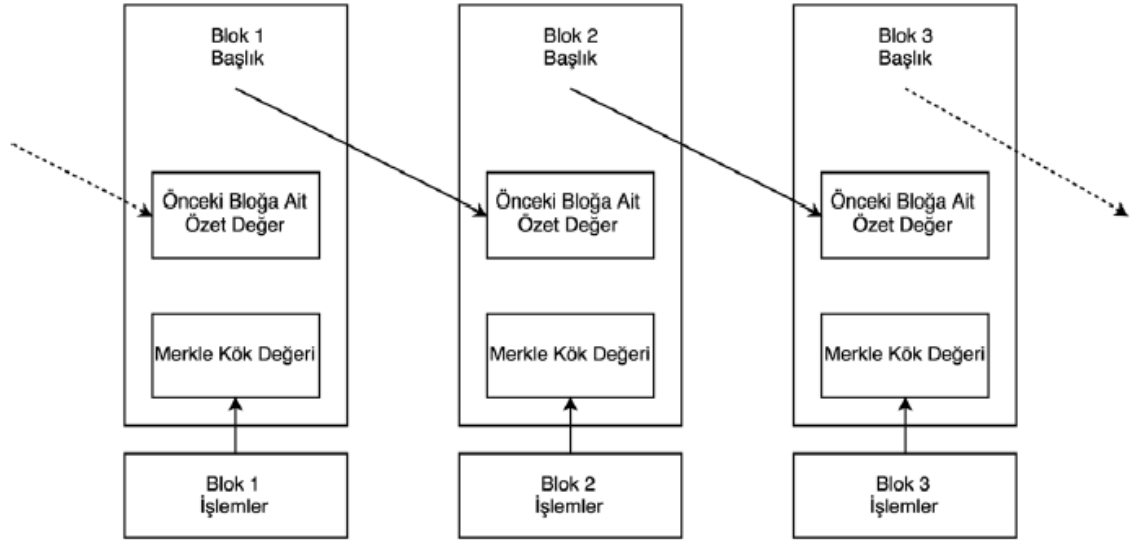
oluşturulmuştur. Sonuç kısımda ise yapılan çalışmalar özetlenerek önerilerde bulunulmuştur.

# 1. BÖLÜM

## BLOKZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ VE UYGULAMA ALANLARI

### 1.1. BLOKZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

Blokzinciri ilk olarak Satoshi Nakamoto tarafında 2008 yılında yayımlanan bir makalede ortaya atılmış olup, Bitcoin isimli sanal paranın oluşturulmasıyla birlikte blokzincirinin önemini arttırmıştır. Bu çerçevede, blokzincirinin genel yapısı bağlı listelere göre kurgulanmıştır (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018). Blokzinciri genel olarak uçtan uca ağlar arasındaki yapılan tüm işlemleri kapsayan bilgileri içeren bir açık kayıt defteridir (Bross, P.,2017). Blokzinciri daha detaylı olarak kitap örneklemesiyle anlatılabilir (Bross, P.,2017). Bu çerçevede, her bir kitabın sayfası iki çeşit bilgi içermektedir. Birincisi, hikâye gibi gerçek içerikler ve ikincisi ise kitabın sayfa numarası gibi kitabın kendine ait karakteristik bilgisi olup, kılavuz bilgi olarak geçmektedir. Bu noktada, blokzincirindeki her bir blok bahsedilen iki bilgiyi içermekte olup, aşağıda yer alan Bitcoin bloklarına ilişkin görselde yer aldığı üzere kılavuz bilgi başlık (header) kısmında saklanmakta olup, bir önceki blok ve hash değeri (bilgileri matematiksel algoritme sokarak elde edilen çıktı değeri) ile ilişkilisini göstermektedir.



Şekil 1: Bitcoindeki basitleştirilmiş blok zinciri yapısı (Usta A., Doğanekin S.,2017).

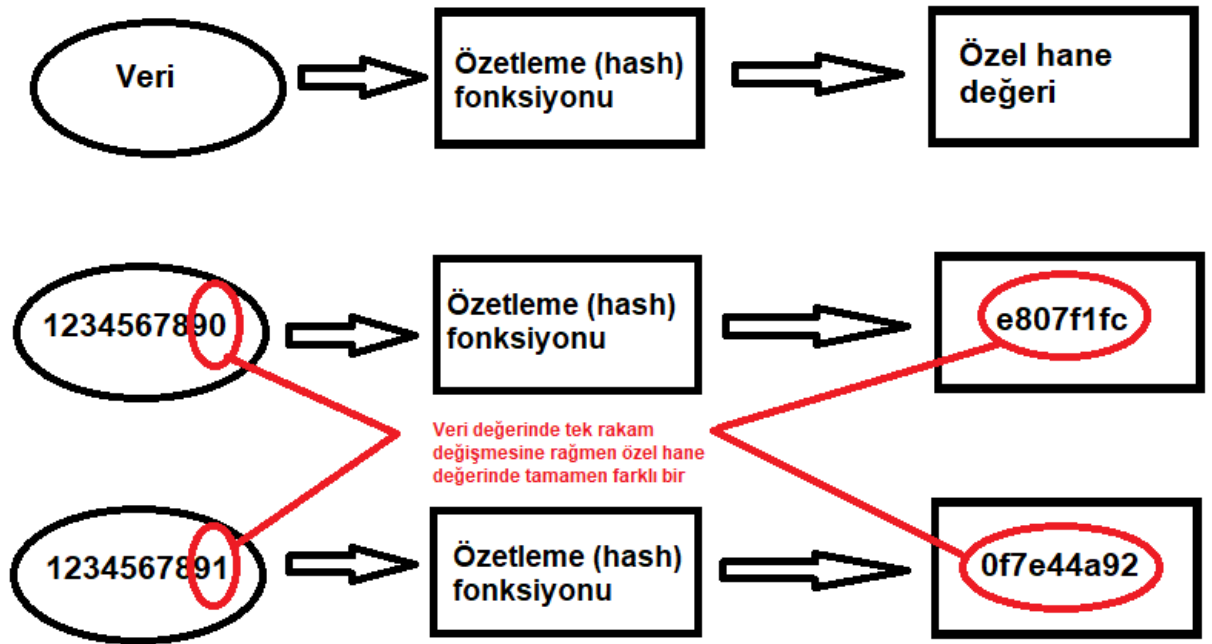
Bu kapsamda, kitap örneğine geri dönecek olursak Tablo 1’de görüldüğü üzere kitabın sayfalarının örnek olarak blok zincirindeki karşılıkları görülebilmektedir.

Tablo 1: Blok Dizilimi (Bross, P.,2017)

Kitaptaki Sayfa Dizilimi (Karakteristik Bilgi)	Blok zincirinde blok dizilimi
-1	-9as71f hash değerli
-2.	-D52us7 hash değerli (9as71f hash değerli üzerine inşa edilen)
-3	-7a7e852 hash değerli (D52us hash değerli üzerinde inşa edilen)
-4	-k56ea3 hash değerli (7a7e852 hash değerli üzerine inşa edilen)

Her bir yeni blok bir önceki bloğun hash (özetleme) değerinin üzerine inşa edilmesi nedeniyle bu sisteme blokzinciri sistemi ismi verilmiş olup, sahip olunan kriptografi nedeniyle değiştirilemez blokların bulunması nedeniyle blokzinciri güvenli ve sanal olarak değiştirilemez bir yapıya sahiptir (Bross, P.,2017).

Özetleme Mekanizması (Hash Mechanism) kapsamında, ana veride yapılan küçük değişiklikler Şekil 2’de görüleceği üzere kodlama yapılırken çok farklı değerler ile gösterilmektedir.



Şekil 2:Açık Anahtar Kriptografi ve Elektronik İmza (Namura Research Institute, 2016)

Bir merkez tarafından yönetilmeksizin uçtan uca (eşten eşe-peer to peer) çalışan ve finansal hareketleri içeren bir sistemin güvenliğini sağlamak önem arz etmektedir. Özellikle söz konusu işlemlere ilişkin açık bir muhasebe defterine kaydedilme özelliğiyle blokzinciri

sisteminde kaydedilen veriler hatalı olmaktan oldukça uzaktır. Bu güvenlik unsuru blokzinciri sistemi dağıtık uzlaşısı (distributed consensus) olarak anılmaktadır. Bu noktada sistemin çalışma şeklinde, rastgele bir eş, sahip olduğu güncel işlemleri diğer tüm eşlerle paylaşır. Diğer eşler, söz konusu işlemlerin doğruluğunu test ederek kendi üreteceği yeni işlem bloklarına eklenmektedir. Söz konusu paylaşma işlemlerinde doğru işlemi yapan eşler blok ödülü ve işlem ücreti olarak karşılığını almaktadır. İşlem ücreti değişken olmakla birlikte blok ödülleri 4 yılda bir ikiye bölünerek paylaştırılmaktadır. Bu çerçevede, Mart 2019 itibariyle her bir blok üretimi için blok ödülü 12,5 bitcoin olarak belirlenmiştir (Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., Goldfeder, S. 2016). Diğer taraftan, alınan işlem ücretlerine bakıldığında mevcut durumda sıfır olarak belirlenen ücretler, 21 milyon bitcoinin üretiminin bitiminde sistemin sürdürülebilmesi kapsamında teşvik olarak artabileceği düşünülmektedir.

Bu çerçevede, blokzinciri teknolojisinin özet kavramları aşağıda tanımlanmakta olup, bu bölümde daha detaylı açıklanmıştır (Bross, P.,2017).

- **Blokzinciri teknolojisi:** kişiden kişiye işlemlerin güvenli ve değişmez olarak herkese açık bir şekilde kaydını yapan teknolojidir.
- **Uzlaşma mekanizması:** işlemlerin gerçekleştirilirken üçüncü taraf güvenlik (trusted) mekanizmasına olan ihtiyacı ortadan kaldıran doğrulama protokolüdür.
- **İşlem:** Blokzincirinde saklanan veri kayıtlarına dair işlemlerdir.
- **Ölçeklenebilirlik (Scalability):** Sistem tarafından ele alınan işlemlerin miktar ve hızlarını tanımlayan terimdir. Aynı zamanda ek boğumların ekleme kabiliyetidir.
- **Akıllı sözleşmeler:** Blokzincirinde kodlara dönüşen anlaşma koşullarını içeren sistemdir. Mal alım satım ve teslim süreçlerinde önemli bir yere sahiptir.

Diğer taraftan, blokzincirine ilişkin bir örnek aşağıda yer alan işlem adımlarıyla Şekil 3'te görselleştirilmiştir (DHL Trend Research, 2018).

- 1- A kişisi B kişisine para göndermek istiyor.
- 2- A kişisi ve B kişisi arasında işlem oluşturuluyor.

- 3- İşlem tüm ağa dağıtılıyor ve doğrulanıyor.
- 4- İşlem yeni bir bloğa yazılıyor.
- 5- Ağ mühürlenene bloğu onaylıyor.
- 6- Onaylanan ağ zincire ekleniyor.
- 7- İşlem gerçekleştirilerek para A dan B ye geçiyor.



Şekil 3: Blokzinciri işleminin gösterimi (DHL Trend Research, 2018)

## 1.2. UZLAŞI SİSTEMLERİ (KONSENSÜS MEKANİZMALARI)

Uzlaşi sistemleri blokzincirindeki işlemlerin ne şekilde geçerlilik kazanacağına ilişkin yolları içeren mutabakat sistemidir. Bu çerçevede, Tablo 2’de yer alan tablodan ilgili uzlaşi mekanizması, tanım, fayda, eksiklikler ve örnekleri açıklanmaktadır (Feretti S., Gaina M., 2017).

Tablo 2:Uzlaşma Sistemleri (Ferretti S., Gaina M., 2017)

Uzlaşma İşlemi	Tanım	Kullanılan Kaynak	Faydaları	Eksiklikler	Örnekleri
<b>Emeğin İspatı (Proof of Work)</b>	Hizmet işleyişini bozucu istenmeyen işlemlerin engellenmesi için hizmet kullanıcılarında bir emek karşılığında işlemleri gerçekleştirme lerini isteyen uzlaşma işlemidir.	Bilgisayar gücüne sahip olmak gerekiyor.	Değişmez, merkezi olmayan ve çoklu güvene dayalı	Enerji harcaması fazla ve işlem verimsizliği	Bitcoin ve litecoin
<b>Sahipliğin ispatı (Proof of stake)</b>	Yeni blok yaratmak için kişinin sahip olduğu mal varlığı gibi belirleyici yollara	Belirli miktarda kripto paraya sahip olmak gerekiyor.	Geliştirilebilir, enerji ve işlem verimliliğine sahip	Sahiplik kapsamında problem bulunmamaktadır. Ancak, farklı çatallaşmayı	Etherium



Uzlaşma İşlemi	Tanım	Kullanılan Kaynak	Faydaları	Eksiklikler	Örnekleri
	başvurulan uzlaşma sistemidir.			aynı zamanda oylama problemi bulunmaktadır.	
<b>Yetkili Makamın İspatı (Proof of Authority)</b>	Bu sistemde bloklar yetkili doğrulayıcılar tarafından onaylanır.	Rastgele seçilen bir yetkili tarafından işlemler doğrulanır.	Verimli, herhangi bir ekonomik varlık istemez	Yetkili makamların yolsuzluk yapması muhtemel, yetkili makamların iyi seçilmesi ve birbirinin kontrol edilmesi önemli	
<b>Devredilen Sahiplik İspatı (Delegated proof of stake)</b>	Kullanıcıların sahip olduğu kripto para kadar oy sahibi olduğu sistemde blok üreticileri	Vekillerin seçimi için sınırlı kripto paranın sahipliği ve itibar sahipliği	Sahiplik ispatına göre daha etkili olduğu belirtilmektedir.	Seçimi yapacak kişilerin seçimde ilgisizliği aşırı merkezîyetçiliği neden	BitShares

Uzlaşma İşlemi	Tanım	Kullanılan Kaynak	Faydaları	Eksiklikler	Örnekleri
	vekil olarak bu kullanıcılar tarafından seçilmekte ve söz konusu blokları herhangi bir kullanıcı tarafından doğrulanabilmektedir.	gerekmektedir.		olmakta ve sistemin sağlamlığını azaltmaktadır.	
<b>Tendermint (Proof of validation)</b>		Oylama usulsüz olursa kripto para deposu yanmaktadır.	Hissenin ispatına benzer şekildedir.	Hissenin ispatına benzer şekildedir.	Eris-Db

Diğer taraftan, blokzinciri ile güvenilirliğin (trust) artacağı ve blokzincirinde kayıtların güvenilirliği için güvenilir üçüncü taraf (trusted third party) önemli bir yere sahiptir. Ayrıca uzlaşma sistemi ile birlikte, blokzincirinde bilgilerin doğrulanabilmesiyle blokzinciri sisteminin kullanımının artması beklenmektedir (Hua A.V., Notland J.S. 2016).

### 1.2.1. Emeğin İspatı (Proof of Work)

Kurulan blok yapısının doğruluğunun ispatlanması ile bir önceki bloğa ekleme yapılmakta olup, söz konusu bloğun doğrulanabilmesi için bloğun belirli bir yapıya uyması gerekmektedir (Blockgrieks, 2017).

Emeğin ispatı siber atakların önlenmesinde kullanılan bir protokol olmakla birlikte sadece Bitcoin uygulamalarında değil kullanılan bilgisayar sistemlerine yapılan siber ataklarının da önüne geçmek için kullanılmaktadır (Blockgrieks, 2017).

Bu çerçevede, emeğin ispatını anlatmak için üçüncü taraf güven kapsamında ödeme hizmetleri örneğini verebiliriz. Örnek olarak bir ödeme yapılacağında kayıtlar özel bir ödeme hizmeti aracısı tarafından tutulmakta olup, ödemenin yapılıp yapılmadığı bu kişi tarafından doğrulanmaktadır. Ancak, Bitcoin örneğinde ise kayıtlar birden fazla kişi tarafından tutulmaktadır (Blockgrieks, 2017).

Diğer taraftan, madencilik olarak adlandırılan emeğin ispatında, işlemin meşruluğunun onaylanması ya da çifte harcamanın önlenmesi ve bu işlemlerin yapılmasından dolayı madencilerin söz konusu para birimleriyle ödüllendirilmeleri amaçlanmaktadır. Bir işlem yapılacağında aşağıdaki işlemler gerçekleşir (Blockgrieks, 2017).

- İşlemler blok adı verilen bir birleştirmeye tabi tutulur.
- Madenciler söz konusu bloktaki işlemlerin meşruluğunu doğrular.
- Bu doğrulama yapılırken madenciler “emeğin ispatı” olarak bilinen matematik problemini çözmek zorundadırlar.
- Her bir problemi çözen ilk madenciye ödül verilir.
- Doğrulanmış işlemler herkese açık blokzincirinde saklanır.

### 1.2.2. Hissenin İspatı (Proof of Stake)

Hissenin ispatı, emeğin ispatından farklı olarak işlemleri doğrulayan konsensüs sistemidir. Söz konusu ispat sisteminde, emeğin ispatına göre daha belirleyici unsurlar dikkate alınarak ödül verilmekte olup, yeni bloğu oluşturan kişinin seçilmesi kişinin varlığı yani hissesine

bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Bu noktada blok oluşturmanın bir ödülü bulunmamaktadır. Bu çerçevede, tüm kripto paralar önceden oluşturulmuş olup, bunların sayıları değişmemektedir. Dolayısıyla yeni blok oluşturma ödüllendirmesi yerine işlem ücretleri adı altında bir ödül verilmektedir (Blockgrieks, 2017).

### 1.2.3. Yetkili Makamın İspatı (Proof of Authority)

Etherium Sanal Makinelerinde (Ethereum Virtual Machine) kullanılan yetkili makamın ispatı (Proof of Authority) isimli uzlaşsı sistemi özel zincir kurulumlarında emeğin ispatı (proof of work) yerine kullanılmaktadır.

Bu uzlaşsı sisteminde matematiksel problemlerin çözümü ile oluşturulan düğümlere (nodes) bağlı kalınmamaktadır. Ancak, bu düğümler yerine yetkili grubu kullanılarak, söz konusu yetkililerin yeni blok oluşturmalarına izin verilerek blokzinciri korunmaktadır. Söz konusu zincir yetkililerin büyük çoğunluğunca onaylatılarak geçici kayıt oluşturur. Özel zincirin sürdürülebilmesinde kolaylık sağlayan bu işlemlerle blok yaratanların sorumlu olmaları sağlanır.

Birlik açısından bakıldığında emeğin ispatına göre bir dezavantajı bulunmamaktadır. Ayrıca, daha az hesaplama olması, daha fazla güvenli olması, performansının daha yüksek olması ve daha fazla tahmin edilebilir olması (bloklar sabit aralıklarla yaratılmaktadır) bu sistemin önemli özelliklerindedir.

Yetkili makamın ispat ağı kurulumunda, yetkili makam olarak herhangi bir işletmenin ağı kontrol ettiği varsayılır ve bu işletme yetkili makam olarak adlandırılır. Her bir yetkili makam eşit bir yetkiyle hesap oluşturur.

Yetkili makamlar hesap adreslerini aralarında değiştirir ve hesap adreslerini doğrulayıcı (Validator) olarak atar. Tüm yetkili boğumlar (nodes) anlaşılarda onaylama yapar. Ek kullanıcı boğumları ayrıca ağı bağlanırlar Sistem etherium ağı üzerinden kullanılır (Wiki Parity Tech Documentation).

### **1.3. DİJİTAL İMZALAR, GÜVENLİK VE GİZLİLİK**

Bir dijital belgeyle ilişkilendirilmiş dijital imza, imza sahibinin onayladığı anlamına gelmekte ve dijital onaylama işlemleri dijital imzalar vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, Bitcoin örneğinde olduğu gibi işlemler açık defter üzerine kaydedilmesine rağmen gerçek kişi bilgileri dijital imzalar ile gizlenmektedir (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018).

### **1.4. AÇIK, ÖZEL VE HİBRİD BLOK ZİNCİRLERİ**




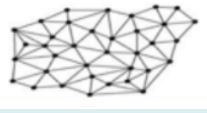
Blokszinciri merkezi açık yapısıyla ortaya çıkmasına rağmen zamanla ihtiyaçlara binaen kısmi merkezi ve özel blokszinciri olmak üzere çeşitli yapıları meydana getirmiştir. Kısmi merkezi (konsorsiyum blok zincir) yapıda, dağıtık uzlaşi sisteminin yerine belirli kişiler (eş, uç) uzlaşi sistemine dahil olmaktadır. Bu yapıda veriler herkese açılabilen ya da bu alanda kısıtlanarak belirli kişilere açılabilir.

Özel blok zincirleri, blokszincirine işlem eklemenin özel bir gruba ait olduğu uygulamalarda kullanılmakta olup, veriler herkese açılabilen ya da belirli kişilere özel olmak üzere okuma hakkı verilebilir.

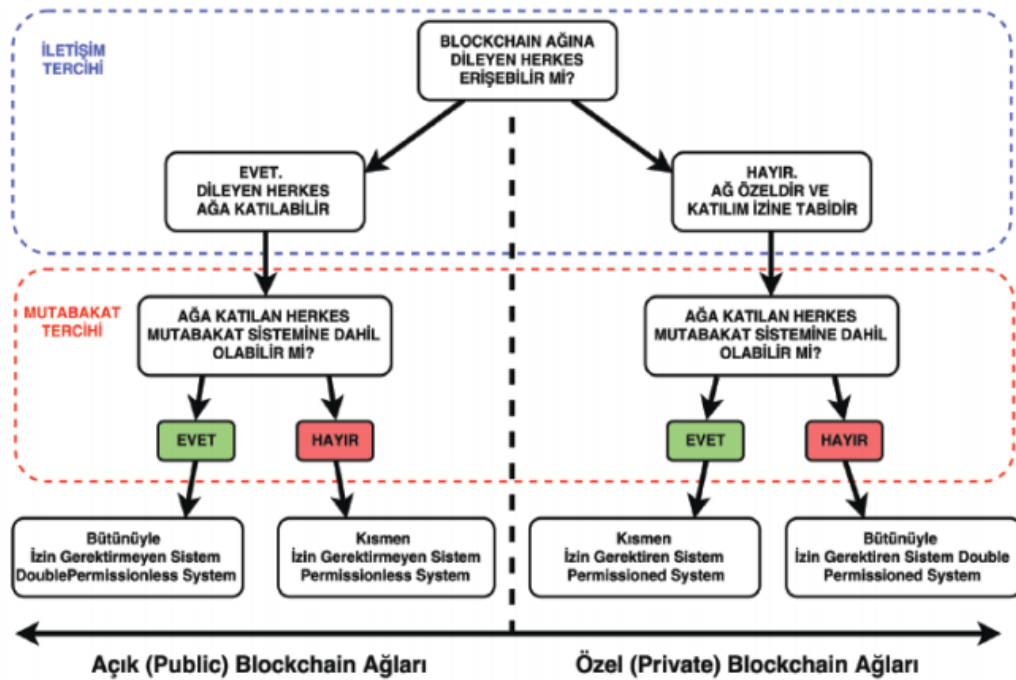
Blokszinciri iletişim ve mutabakat tercihleri olmak üzere farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Ağa katılım herkese açık olabileceği gibi mutabakata da katılım sağlanabilir (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018). Hibrid blokszincirleri ise açık ve özel blokszinciri sistemlerinin ikisinin birlikte kullanıldığı blokszinciri sistemidir.

Aşağıda yer alan tabloda görülebileceği üzere kayıt sistemleri verilmiş olup, blokszinciri sistemi değişik şekillerde oluşturulabilir (Lützenburg B. (2017).

Tablo 3: Dört Temel Hesap Defteri Çeşidi (Lützenburg B., 2017)

	Geleneksel	Özel İzinli	Açık İzinli	Açık İzinsiz
<b>Kademesi</b>				
<b>Kopya Durumu</b>	Tek kopya	Birden fazla kopya	Birden fazla kopya	Sayırsız kopya
<b>Okuyucu Durumu</b>	Tek okuyucu	Birden fazla okuyucu	Sınırsız okuyucu	Sayırsız okuyucu
<b>Yazıcı Durumu</b>	Tek yazıcı	Birden fazla yazıcı	Birden fazla yazıcı	Sayırsız yazıcı

Diğer taraftan, Şekil 4'te ise açık ve özel blokzinciri ağlarının tercih edilmesindeki sorgulamalar hakkında bilgi verilmiştir. Bu çerçevede, kamuya açık blokzinciri ve özel izinli blok zincirleri karşılaştırılmıştır.



Şekil 4: Açık ve Özel Blokzinciri Yapıları (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018).

## 1.5. AÇIK, ÖZEL VE HİBRİD BLOK ZİNCİRLERİ BLOKZİNCİRİ PLATFORMLARI

Blokzinciri yapısı, çalışma mantığı ve yapılmak istenen projelere göre platform aracılığıyla oluşturulabilmesi mümkün bulunmaktadır. Ancak, açık kaynak kodları ile kullanılacak birçok blokzinciri platformu bulunmaktadır. Bu çerçevede, Bitcoin, Ethereum, Hyperledger, Ripple ve Corda önemli platformlar hakkında bilgi verilecek olup, bunların dışında da blokzinciri platformları geliştirilmeye devam etmektedir (Usta A., Doğantekin S.,2017.)

### 1.5.1. Bitcoin

Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında yazılan bir makale ile meydana gelen Bitcoin, uçtan uca para transferleri gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Bitcoin platformunda dijital cüzdanlar (Bitcoin adresleri) ile kripto para birimi BTC (Bitcoin) işlem görmektedir.

Dijital cüzdan açılması oldukça kolay olmakla birlikte masaüstü ve mobil cüzdanlar aracılığıyla işlem yapılabilir. Söz konusu cüzdanlarda bir adet gizli bir adet açık anahtar bulunmakta ve söz konusu anahtarlardan açık olanı işlem yapılabilmesi için ilgili kişiler ile paylaşılmaktadır. Bu kapsamda, x kişisi y kişisine BTC transferi yapmak istediğinde, x kişisi gizli anahtarla imza oluşturur, ardından x kişisi y kişisine açık cüzdan adresinden transfer talimatıyla birlikte gizli anahtarla oluşturulan imzayı ekler.

Söz konusu işlemde x'in oluşturduğu herkes tarafından doğrulanabilir, ancak, x in cüzdanında yeterli miktarda BTC olup olmadığı ile birden fazla mükerrer transfer yapıp yapılmadığı hususu blokzinciri sistemiyle doğrulanmaktadır.

Bitcoin işlemleri anonim olarak, değiştirilemez ve ortak bir yapı üzerinde takip edilmesi nedeniyle hangi hesapta ne kadar BTC olduğu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla mükerrer işlemler ya da yeterli bakiyenin olmadığı durumlarda para transferine izin verilmez.

Diğer taraftan, blokzincirinde yeni bir bloğun oluşturulması neticesinde teşvik edici ödül olarak belirli miktarda BTC verilmektedir (Usta A., Doğantekin S.,2017).

### 1.5.2. Ethereum

Merkezi olmayan uygulamaları geliştirerek uygulanmasına imkân veren bir platform olarak adlandırılmaktadır. Bu çerçevede, Bitcoin platformunun geliştirilmeye müsait olmadığı gerekçesiyle söz konusu platform ortaya çıkmış olup, Bitcoin için “1.nesil Blokzinciri” Ethereum için ise “2.nesil Blokzinciri” ismi verilmiştir.

Ethereum yapısında özel üst segment programlama dilleri ile yazılmış uygulamaların çalışmasına imkân tanınmıştır. Bu çerçevede, teorik olarak gözlemlenen birçok proje Ethereum’da bir program olarak yazılabilmektedir. Ayrıca Ethereum platformunda program



yazılması Ether adında platforma özgü para birimi sayesinde gerçekleştirilmektedir (Usta A., Doğantekin S.,2017).

### 1.5.3. Hyperledger Fabric

Kendi içerisinde alt projelerin uygulanmasına imkân veren açık kaynaklı Blokzinciri platformudur. Hyperledger servis katmanı ile diğer programların sisteme entegresinde kullanılan Hyperledger API/SDK katmanı platformun iki dayanak yapısıdır. (Usta A., Doğantekin S.,2017).

- Hyperledger servis katmanının 3 temel fonksiyonu aşağıda belirtilmektedir (Usta A., Doğantekin S.,2017).
  - Üyelik servisleri: üyelik ve gizlilik konularında hizmet verir.
  - Blokzinciri servisleri: blokzinciri ve mutabakat yapısını yönetir.
  - Zincirkodu servisleri: akıllı sözleşmelerin yönetimi ve işletimini gerçekleştirir.

Ayrıca, görevleri aşağıda yer aldığı şekildedir (Usta A., Doğantekin S.,2017).

- Son kullanıcı: Blokzincirinde işlemleri gerçekleştirebilme iznine sahiptir.
- Eş görevli: sistemdeki kayıtların kopyasını alabilen kişidir.
- Doğrulayıcı: hem dosya kayıtlarının kopyasını alabilen kişi hem de blokzinciri sistemine katılım sağlayan kişidir.

### 1.5.4. Ripple

Uluslararası para gönderim/ ödeme platformu olan Ripple sistemi Swift gibi aracı kurumlara alternatif olmak üzere kurulmuş olup, maliyet ve hız açısından öne çıkmayı hedeflemektedir. Ripple XPR sembolüyle kendine has bir para birimine sahip olmasına rağmen sistem üzerinden diğer para birimlerinin transferi ya da transfere konu olan herhangi bir ölçütte işlem görebilmektedir. (Usta A., Doğantekin S.,2017).

Platform üzerinde, kullanıcılar güvenilir kullanıcıları ve işlem bilgilerini tanımlamak zorundadır. Kullanıcılar arasında iletişim kanalı kurarak işlemlerin sürdürülmesi sağlanırken işlemler bir bütün olarak gerçekleşmek zorundadır (Usta A., Doğantekin S.,2017). Söz konusu sistem aracılığıyla Türkiye’den Akbank’ın da dahil olduğu uluslararası finans kuruluşları aralarında para transferlerini gerçekleştirmektedir.

### **1.5.5. Corda**

80’i aşkın finansal kurumun katılımıyla oluşturulan söz konusu platform, blokzincirinden çok dağıtık kayıt defteri olarak adlandırılmaktadır. Bu kapsamda, diğer platformlardan farklı olarak yasal sözleşmeleri kaydetmek, yönlendirmek ve düzenli hale getirmek amacıyla mali piyasadaki projelere destek vermektedir. Bu çerçevede, akıllı sözleşmeler aracılığıyla sözleşmeler tek bir platformdan izlenebilecek, mutabakatlarda ortaya çıkan sıkıntılarının önüne geçilebilecektir (Usta A., Doğantekin S.,2017).

Söz konusu sözleşmelerin uygulanması ve doğrulanması için Java Virtual Machine isminde bir program kullanılmakta olup, java üzerinde kullanılan herhangi bir programlama dili ile sözleşmeler yazılabilecektir. Ayrıca korda sistemi kurumlar arasında kullanılabileceği gibi kurum için kullanımlar için de çözümler geliştirmektedir (Usta A., Doğantekin S.,2017).

## **1.6. AKILLI SÖZLEŞMELER (SMART CONTRACTS)**

Blokzinciri kapsamında, akıllı sözleşmeler, mantıksal süreçleri barındıran bir bilgisayar kod bloğu (eğer bunu yaparsa işlemi bitir vb. komutlar), merkezi olmayan bir platformda muhafaza edilip çoğalabilen (blokzinciri ağları), bilgisayar ağı tarafında çalıştırılan veya işletilen (blokzincirinin dağıtıldığı bilgisayar ağı), güvenilir bir bilgisayar ağı tarafından doğrulanan ve bulunduğu yapı ya da platforma değişiklik gerçekleştirebilen (yeni akıllı sözleşmeler vb.) küçük programlardır(Usta A., Doğantekin S.,2017).

## **1.7. BLOKZİNCİRİNİN SAĞLADIĞI FAYDALAR**

### **1.7.1. Denetim Faaliyetlerine Etkisi**

Büyük veri ve blokzinciri teknolojisinin denetim faaliyetleri üzerine ciddi fayda sağlayacaktır. Bu çerçevede, büyük veri analizinin blokzinciri uygulamalarını geliştirdiği ve blokzinciri ile entegrasyonun tüm sektörlere önemli katkı sağlayacaktır (Kostic N., Tang X. (2017). Diğer taraftan, günümüz muhasebe işlem kayıtlarının blokzinciri ile tutulması sonucu kayıtların kolaylıkla tutulması sağlanarak denetimler teknolojik imkanlarla gerçekleştirilebilecektir (Deloitte, 2016).

Blokzinciri muhasebesinin denetçilere, bankalara ve vergi otoritelerine olan etkisi yapılan bir çalışmada incelenmiş olup, blokzinciri muhasebesinin geleneksel muhasebe fonksiyonlarını otomatikleştirdiği, içsel ve dışsal hileleri azalttığı, güvenilirliği arttırdığı ve finansal bilgileri kullanışlı kıldığı tespiti yapılmıştır (Hambiralovic M., Karlsson, R. 2017).

### **1.7.2. Kredi Riski Yönetimi**

Muhasebe uygulamalarında blokzincirinin kullanımı, denetime olan etkisi, kredi riski yönetiminde ciddi faydalar getirecektir. Ayrıca, blokzinciri aracılığıyla muhasebeleştirilmesiyle kısa vadeli olarak kredi skorları ölçülebilecek ve bu durum kredi riskinin yönetimine katkı sağlayacaktır (Potekhina A., Riumkin I. 2017). 1. Ulusal Blokzinciri Çalıştayı'na gönderilen bildirimlerden Cemil Sinasi Türün, Gürhan Özdemir, Onur Kılıç'ın Defterhane isimli blokzinciri çalışmasında, akıllı sözleşmelerin kullanımıyla vadeli alacak, kredi ve transfer mekanizmaları tanımlanarak vadeli alacak yönetimi için altyapı protokolü oluşturulmaktadır. Bu çerçevede, ticari alacakların takibi ve yönetimi kolaylaşarak, finansman maliyeti ve işlem giderlerinde tasarrufa gidilecektir. Defterhane protokolüyle yenilikçi kredi araçlarının yaratılması sağlayarak merkezi olmayan kredi mekanizmasıyla işletmelerin finansal ihtiyaçlarına çözüm getirilmesi planlanmaktadır. Sektörlere özel borç/alacak ilişkileri akıllı sözleşmeler ile geliştirilerek API'ler ile uyumlaştırma yapılması düşünülmektedir. Söz konusu sistem ile işletmeler kredi yaratır, transfer işlemiyle vade sonunda tahsilat işlemlerini gerçekleştirirler. Söz konusu protokolün

geliştirilerek, kredi puanlaması, sigortalaması ve indirimi gibi hizmetlerin zincir-içi ve zincir-dışı geliştirmeler ile uygulanması planlanmaktadır (Türün C.S., Özdemir G., Kılıç O., 2018).

Ulusal Blokzinciri Çalıştayı'na gönderilen bildirilerden Türkcell Teknoloji'den Okan Celep'e ait Kara Liste Paylaşımının Firmalar Arasında Blokzinciri ile Gerçekleşmesi isimli çalışmada, finans ve telekomünikasyon sektöründe borcunu zamanında ödemeyen kişilerin bulunması, önceden tespit edilebilmesi ve tespitin şirketlerin bilgi paylaşımı yoluyla gerçekleştirilmesinin önem arz ettiği belirtilerek, kara liste yoluyla söz konusu şirketlerin güvenli blokzinciri temelli bir platform üzerinden paylaşılmasının mümkün olduğu vurgulanmıştır. Söz konusu uygulama ile akıllı sözleşmeler aracılığıyla bilgi paylaşımının yapılması sonucunda, borcunu ödememe riski olan kişilerin tespitinin yapılabileceği, güvenlik probleminin ise Hyperledger Fabric'in algoritması, Java ve Apache Kafka kullanılarak giderilebileceği belirtilmiştir (Celep O. 2018).

### **1.7.3. Kayıt Dışılığın Azaltılması ve Şeffaflığın Arttırılması**

Kurumsal yönetim kapsamında blokzinciri teknolojileri ve akıllı sözleşmeler, insan müdahalesinin en aza indirilmesi ve şeffaflığın artırılmasında önemli bir yere görev üstlenecek olup, vekalet maliyetinin (agency cost) kontrol edilmesinde de önemli katkılarda bulunacaktır (Avdzha A.K., 2017). Blokzinciri teknolojisinin muhasebe işlemlerinde kullanımının yaygınlaşması sonucu, kişilerin varlıklarının kayıt altına alınması sağlanarak, mülki hakların kesinleşmesi gibi ekonomik aktivitelerde kayıt dışılığın azaltılması düşünülmektedir (ICAEW, 2017).

## **1.8. BLOKZİNCİRİNİN KULLANIM ALANLARI**

### **1.8.1. Finans Sektörü**

Menkul kıymet işlemlerinde blokzinciri kullanımı ile alım ve satımın şeffaf bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanacaktır (Jutila L., 2017). Ayrıca, blokzinciri teknolojisi ile finans sektöründe etkinlik ve şeffaflık artmakta olup, işlemlerde risklerin azalmasıyla işlem maliyetleri de düşmektedir. Bu çerçevede, blokzinciriyle akıllı sözleşmelerin kullanılması sonucu mevcut finansal sektör ciddi oranda etkilenecek ve bankalar bu teknolojiyi avantaj sağlayabilecektir (Jutila L., 2017).

Finansal uygulamalar ve menkul kıymetler kapsamında, NASDAQ özel sermaye (private equity), Medici, Blockstream, Coinsetter, Augur, Bitshares uygulamaları bulunmaktadır. Ayrıca, sigortacılık uygulamaları kapsamında, Everledger Elmas belgelendirmesi yaparak işlem geçmişini takip etmektedir. Söz konusu sistemle elmasın ölçüleri sisteme kaydedilmektedir. Doğrulama sigorta şirketleri, kanun uygulayıcılar, mal sahipleri ve alacaklılar tarafından yapılmaktadır (Crosby M., Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V., 2015).

Blokzinciri, verilerin değiştirilmesini önleyerek sisteme şeffaflık getirmekte ve akıllı sözleşmelerle malların teslimi, faturalandırması gibi konularda hızlı ve şeffaf çözümler sunacaktır. Ayrıca, blokzinciriyle raporlamalar sağlıklı olarak alınacak ve denetimlerde etkinlik sağlayacaktır. Diğer taraftan, diploma kaydından gıda tedarik zincirine kadar birçok alanda blokzinciri çalışmaları yapılmakta olup, aşağıda yer alan grafikten de görüleceği üzere ERP sistemiyle entegre edildiğinde birçok potansiyeli de beraberinde getirecektir (Furlong S., Houston D., 2018).

*Tablo 4: Finans ve Muhasebe Süreçlerinde Blokzincirinin Faydaları*

	Sipariş Aşaması	Raporlama Aşaması	Ödeme Gerçekleştirme Aşaması
<b>Süreç İşleyişi</b>	Sipariş Girişi (fiyatlama, miktar,	Hesapların	Ürün faturası

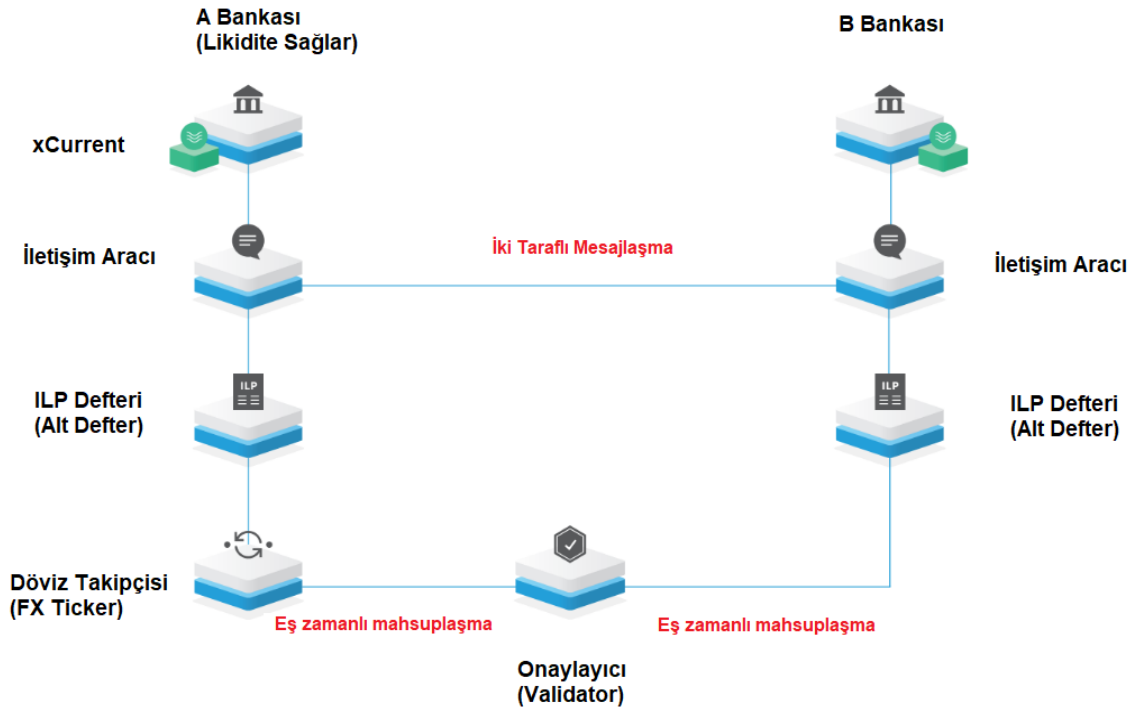
	Sipariş Aşaması	Raporlama Aşaması	Ödeme Gerçekleştirme Aşaması
	birim, döviz kuru vb.	mutabakatı	veya eşleştirme
<b>Blozinciri Uygulaması</b>	Ortak hesap defteri/Akıllı sözleşme	Ortak hesap defteri	Ortak hesap defteri/Akıllı sözleşme
<b>Fayda</b>	Anlaşmazlıkları azaltan tek doğrulama alanı	Mutabakat zamanlarının ve denetim masraflarının azalması	Ürünler teslim edildiğinde anında ödemelerin gerçekleşmesi

Bir başka çalışmada, Çin’de kitle fonlamasında karşılaşılan sorunlar irdelenmiş olup, blozincirinin kitle fonlamasına uyarlanması kapsamında uygulama yapılmıştır. Bu çerçevede, blozincirinin kitle fonlaması yoluyla elde edilen hisselerin kayıt edilmesinde güvenli, etkin ve düşük maliyetli bir araç olacağı belirtilmiştir. Ayrıca, blozincirinin kitle fonları işlemlerini gerçekleştirerek transferde kolaylık sağlayacağını ve dolaşımın kolaylaştırılacağı ifade edilmiştir. Diğer taraftan, fon yönetiminde güvenilirlik sağlanacağı ve yasal uyum sorunlarının çözüleceği belirtilmiştir. Buna ilaveten, kitle fonlamasında blozinciri uygulamalarıyla düzenleyicilere piyasa koşullarını tespit etme, düzenlemeleri güçlendirme ve kara para aklamanın önlenmesi kapsamında fayda sağlayacağını önemi vurgulanmıştır (Zhu H., Zhou Z.Z., 2016).

Evrensel Protokol Platformu (Universal Protocol Platform), blozinciri tabanlı varlıklar için değerlerin realize edilmesi, yatırımcının korunması ve birlikte çalışabilmesini sağlayan elektronik rezerv ekosistemidir. Söz konusu platformun kurucuları blozinciri altyapılarını

oluşturan ve blokzinciri oluşumlarının öncüleri tarafından kurulmuştur. Bu çerçevede, farklı blokzinciri oluşumlarının birbiri ile entegre edilerek değişiminin tek bir platform üzerinden yapılabilmesiyle kullanıcıların farklı blokzinciri oluşumlarına geçişlerinde etkinliği sağlanacaktır. Dolayısıyla, kripto paralar, hisse senetleri, menkul kıymetler ve borçlar gibi dijital olarak karşılığı yaratılan varlıkların aralarında kusursuz olarak değişimi gerçekleştirilecektir. Örneğin, Bitcoin ile Litecoin alınacağı zaman iki ayrı cüzdan kullanılması gerekirken, evrensel protokol platformu aracılığıyla yapılacak işlemler tek bir işlem ücreti ile bir yerden gerçekleştirilebilecektir (Universal Protocol Platform, 2019).

Ripple'in çıkarmış olduğu xCurrent isimli uygulamada, bankaların para transferlerini daha hızlı ve etkili yapmaları hedeflenmiştir. Bu çerçevede, xCurrent 4 ana bileşimden oluşmaktadır. İlk aşamada, İletişim Aracı (Messenger) aracılığıyla, aktarılan miktarlar ve diğer bilgiler karşı tarafa iletilmektedir. Onaylayıcı (Validator), ödemenin yapılıp yapılmadığı ile ödemenin gerçekleştirilmesinden sorumlu olup, amir banka tarafından takibi yapılmaktadır. ILP Defteri, bankanın büyük defterinin altında yer alan bir kayıt defteri olup, bankadan gerçekleşen işlemlerin hesaplara eşzamanlı olarak yansıtılmasını sağlayarak alacak, borç ve likidite durumlarının gerçekleşmesini sağlar. Döviz Takipçisi (FX Ticker), kurların ve hesapların kayıtlarını yaparken, iki ayrı defter arasında bağlantı kurarak transferin gerçekleştirilmesini koordine eder (Ripple 2017).



Şekil 5: Ripple Sisteminin İşleyişi

### 1.8.2. Kamu Sektörü

Gayrimenkul kayıtlarının blokzinciri ile takibi sağlanarak daha sağlam kayıt oluşturulacaktır (ICAEW, 2017). Ayrıca, gayrimenkul sahiplik kayıtlarının blokzinciri ile yapılması ile geçmiş sahipler öğrenilebilecek ve illegal alım satımların da görünebilmesi sağlanacak olup diğer karışıklıkların önüne geçileceği düşünülmektedir (Jutila L., 2017). Ayrıca, Gayrimenkul sektöründe blokzinciri ile akıllı sözleşmelerin yapılması, ödemeler ve kayıtların tutulabileceğine ilişkin vaka çalışmaları da yapılmaktadır (Hreinsson E.M. 2018).

Diğer taraftan, Avrupa Parlamentosu'nun blokzinciri teknolojisine yönelik bir raporunda, blokzincirinin devletlerin çıkarmış oldukları paralara, hakların yönetimine, patentler yoluyla yeniliklerin korunmasına, e-oylama seçim sistemine, arz zincirinde şeffaflık ve hesap verilebilirliğin sağlanmasına, kamu hizmetlerinin gözden geçirilmesine ve merkezi



olmayan organizasyonlara olan etkileri vurgulanmıştır (Boucher P., Nascimento S., Kritikos M., 2017).

Elektronik oylama (e-voting) ve rol tabanlı erişim kontrolü (role-based access control) uygulamalarında blokzinciri teknolojisinin ne şekilde kullanılabileceğine ilişkin detaylı çalışmalar yapılmıştır (Cruz J. P. M., 2017).

Geçmiş yıllarda seçimlerde meydana gelen tartışmalar kapsamında, blokzinciri sistemiyle yapılan oylama sisteminin oylama sürecine katkı sağlayıp sağlamayacağına ilişkin yapılan çalışmalarda, blokzincirindeki bilgilerin değiştirilememesi nedeniyle zararlı yazılımların sistemden uzaklaştırılması gerekliliği ile blokzincirinin ücretsiz ve adil bir seçim için uygun olmadığı sonucuna da varılmıştır (Water G.V.D., 2017).

Diğer taraftan başka bir çalışmada, devletlerin, sağlık ve paylaşım ekonomisinde kimlik kaydı işlemlerinde blokzinciri kullanabilmesi imkânının olduğu; sağlık sektöründe, sağlık bakım yönetimi, tıbbi araştırma, eczacılık ve hilenin tespitinde blokzincirinin kullanımının mümkün bulunduğu belirtilmiştir. Öte yandan, paylaşım ekonomisi, sosyal medya, mal ve hizmetlerin değişimi, kütüphanecilik, e-kitap gibi ödünç verme işlemlerinde blokzinciri kullanımının yaygınlaşmakta olduğu tespitleri yapılmıştır (Prowse S., 2017).

Başka bir çalışma sonucunda ise, gizlilik hassasiyeti olan muayene planı gibi reçetelerin yazımında blokzinciri uygulamasının mümkün olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çerçevede, muayene planının neden dijitalleşmesi gerektiği ve blokzincirinin buna neden uygun olduğuna ilişkin bilgilendirme yapılarak, akıllı sözleşmelerin kullanımıyla blokzinciri sisteminin tasarlanmıştır. Buna ilaveten, hassas verilerin paylaşımı, doğrulama kanıtı ve belge doğrulama isteyen diğer projelerde söz konusu proje kullanılabilir (Bergquist J.H., 2017).

Guardtime firmasının Estonya için yaptığı blokzinciri bazlı hasta kimliği doğrulama sistemi bir çalışma kapsamında ele alınmıştır. Söz konusu sistemde, her bir hastanın akıllı kartının bulunduğu ve bu karta sağlık bilgilerinde yaşanan güncellemeler yüklenmektedir. Bu sistem ile bilgiler değiştirilememekte ve kötü amaçlı kişilerce değişiklik yapılamamaktadır.

Ayrıca, söz konusu sistemde küçük güncellemeler de dahil medikal işlemler rahatlıkla incelemeye açık hale gelmektedir. Diğer taraftan, MedRec isimli firma tarafından sağlık sektöründe bilgilerin paylaşımı, bilgilere erişim, yetkilendirmenin blokzinciri üzerinden yapılması sağlanmıştır. Son olarak sağlık sektöründe tedarik zinciri yönetiminde de çeşitli blokzinciri uygulamaları bulunmaktadır (Angraal S., Krumholz H., Schulz W. L., 2017).

### 1.8.3. Lojistik Sektörü

Dijital belgeleme ve ürünleri takip etmede önemli işlevi olabilecek blokzinciri teknolojilerinin lojistik sektörü için kullanılması önem arz etmektedir. Ayrıca, blokzincirinin getirmiş olduğu gizlilik, şeffaflık ve güvene açıklık lojistik sektörü için rahatlıkla gerçekleştirilebilecek olup, ürün ve bilgilerin blokzinciri teknolojisiyle takibi lojistik sektörüne ciddi katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede, yapılan çalışmalarda belge takibi ve sevkiyatın takibine ilişkin detaylı çalışmalar yapılmıştır (Bross P., 2017).

Diğer taraftan, akıllı liman yönetimi kapsamında blokzincirinden ne şekilde yararlanılabileceğine ilişkin çalışmalar da yapılmakta olup, Portbase şirketinin blokzincirini nasıl uygulayabileceğine ilişkin çalışmaları bulunmaktadır. Bu çerçevede, söz konusu şirket özelinde ithalat işlemleri incelenmiş olup, inceleme sürecinde limanda birçok gecikme ve sıkıntıların yaşanmakta olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada, konteynırın limana alınmasından, gümrük işlemleri ile port içerisinde yapılan işlemlere kadar koordinasyon işlemlerinin hızlı ve sorunsuz bir şekilde ilerlemesi amacıyla blokzinciri teknolojisi uygulanmıştır. Söz konusu uygulamada dört ayrı süreç incelenmiş olup, kargo belgelerinin saklanması ve işlenmesi, işlem bilgilerinin teknolojiye adapte edilmesi, ticaretin finansmanı uygulamalarının geliştirilmesi, operasyonların nesnelere interneti ve akıllı anlaşmalar ile otomasyonu sağlanmıştır. Bu dört ayrı vaka çalışmasında blokzinciri uygulamaları stres testi ile analiz edilmiştir (Francisconi M., 2017).

Vechain isimli platform likör takip sistemi kurmuş olup, söz konusu sistem ile likörler çip ve akıllı sözleşmeler ile izlenmiştir. Ayrıca, akıllı telefonlar yoluyla söz konusu likörlerin

tedarik zincirinin öğrenilebilmesi sağlanmıştır. Söz konusu sistem sütçülük sektörüne de uygulanabilecektir (Nandhakumar D.P., 2017).

Yine Vechain firması tarafından taşımacılıkta blokzinciri uygulamasının yapılabilmesi üzerine çalışmalar sürmektedir. Ayrıca, tarım sektörüne yönelik olarak, Vechain şirketi PwC, China Unicom, Liaoning Academy şirketi ile iş birliği içerisinde, yeşil organik tarım projesi yürütmektedir. Bu çerçevede, her bir yeşil ev blokzincirine kayıt olarak verileri sisteme işlemekte ve söz konusu verilerden faaliyet ve üretim bilgileri ile firmalar sertifikalandırılmaktadır (Nandhakumar D.P., 2017).

Otomobil sektöründe Renault'a Vechain tarafından uygulanan sistemde, her bir parçanın kaydı dijitalleştirilerek otomobile atanmaktadır. Ayrıca, bakım şirketleri de sisteme kayıt edilerek kayıtların bankalar ve sigorta şirketlerine daha iyi bir değerlendirme fırsatı vereceği düşünülmüştür (Nandhakumar D.P., 2017).

Mevcut blokzinciri uygulamaları kapsamında, blokzincirinin maliyeti azaltarak, etkinliği ve müşteri değerini arttırdığı tespit edilmiş olup, teknik ve yasal düzenlemelerdeki sorunlara da ayrıca dikkat çekilmiştir. Blokzincirinin tedarik zinciri yönetiminde kullanılması kapsamında, ticaretin finansmanı, tedarik zincirinin izlenmesi, sertifikalandırma, nakliyyede belge yönetimi, bakım-onarım ve diğer faaliyetler, ticari faaliyet yönetimi ile akıllı sözleşmeler irdelenmiştir. Blokzincirinin tedarik zinciri yönetimine şeffaflık, takip edilebilirlik, güvenlik, güvenilirliğin artırılması, sahtekarlığın önlenmesi, etkinliğin artırılması, denetlenebilme, ürün güvenliği, sürdürülebilirlik, karşı taraf riskinin azaltılması gibi konularda önemli katkılar sağladığı anlaşılmıştır. Ayrıca, blokzincirinin tedarik zincirinde karşılaşılabilecek zorluklar arasında ölçeklendirme, gizlilik endişeleri, müşterek çalışma, adaptasyon (teknik, ticari, yasal, davranışsal), sektör liderlerinin çekinceleri yer almaktadır (Villalmanzo I. V., 2018).

Finansal olmayan uygulamalar kapsamında, noter (Stampery, Block Notary, CyriptoPublic Notary, Proof of Existance, Ascribe), müzik, belge doğrulama, merkezi olmayan depolar, merkezi olmayan nesnelerin interneti, blokzinciri temelli sahtecilik karşıtı çözümler,

internet uygulamaları projeleri bulunmaktadır (Crosby M., Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V., 2015).

Bilgi paylaşımı ve güven, tedarik zincirinde önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede, tedarik zincirinde çeşitli iş birliği mekanizmalarına ilişkin vaka analizleri yapılmıştır. Bu çerçevede, ilk olarak Modum isimli şirket tarafından eczacılık sektöründe ısı gözetimi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dağıtıcı ve lojistik firmalarının ürün sevkiyatında ısı derecelerini kayıt altına almalarının blokzinciri aracılığıyla yapılması uygulaması gerçekleştirilmiştir.

İkinci vaka analizi, akıllı veri üretimi ile taşıt üretiminde, tedarikçilerin parçaları istenilen kalitede ve hızda tedarik edip etmedikleri akıllı sözleşmeler ile kontrol edilebilecektir. Ayrıca, söz konusu veri üretimi kapsamında, işyerinde çalışanların kendi makinelerinde yaptıkları işler, verimlilikleri ve diğer hususlar kolaylıkla izlenebilecektir. Diğer taraftan, müşteriler ürünlerinin üretilip üretilmediğini, kalitesini görebilecek olup, banka ve diğer finansal kuruluşlarla üreticilerin veri paylaşması durumunda, sigortacılık sektörünün risk değerlendirmelerinde etkin bir sonuca varabileceği düşünülmektedir.

Üçüncü vaka analizinde CargoX şirketi örneği incelenmiş olup, akıllı konşimento uygulaması ile tüm kağıtların dijital ortama geçirilerek, hız şeffaflık ve güvenlik unsurları geliştirilmiştir. Dördüncü vaka T-Mining şirketi üzerine yapılarak, söz konusu şirketin blokzinciri kullanımı, denizcilikte konteyner lojistiği üzerine gerçekleşmiştir. Beşinci vaka otomobil tedarikçisi, altıncı vaka otomobil üreticisi, yedinci vaka FarmaTrust şirketine ilişkin blokzinciri uygulaması ve sekizinci vaka ise menşe üzerine yapılmıştır (Pettersson E., Baur K., 2018).

Bir başka çalışmada, IKEA'nın tedarik zinciri analiz edilmiş olup, çalıştay, belge analizi ve mülakat çalışmaları aracılığıyla tedarik zincirinde şeffaflığa ihtiyaç duyan alanlar tespit edilmiştir (Lützenburg B., 2017).

Küçük, orta ve büyük işletmelerin birbirleriyle iş birliği içerisinde işlemleri gerçekleştirebilecekleri her bir sevkiyata ilişkin takip imkânı getirilen çalışmalar da

bulunmaktadır. Bu çerçevede, üçüncü taraf aracılığıyla yapılan gözlemler neticesinde sevkiyatın yeri tespit edilerek sistemde onaylama gerçekleştirilmesi planlanmaktadır (Wu H., 2017).

#### **1.8.4. Enerji Sektörü**

Enerji sektörüne yönelik blokzinciri çalışmaları kapsamında oluşturulan sistemde, elektrik üreticileri istedikleri fiyatı talep edebilmekte ve tüketiciler de istedikleri fiyattan elektriği satın alabilmektedir. Ayrıca, yerel dağıtım sistemi teşvik edilerek, etherium blokzinciri altyapısı kullanılmıştır. Diğer taraftan, gerçek üretim ve tüketimde testler yapılmıştır. Bu kapsamda, 3 ayrı fiyatlama senaryosu test edilmiş olup, söz konusu fiyatlamaya ilişkin üretim ve tüketim analiz edilmiştir (Yu Q., 2018).

#### **1.8.5. Tarım Sektörü**

İsviçre’de tarım sektöründe çiftçilere verilen desteklerin blokzinciri teknolojisinin kullanımıyla takibi ve ödemelerin yapılmasına ilişkin çalışma yapılmıştır. Söz konusu sistemde, çiftçiler ilk olarak sisteme başvuru yapmakta, sonrasında devletin denetim yetkilisi söz konusu başvurunun uygun olup olmadığını denetleyerek uygun olması durumunda ödemelerin kripto paralar üzerinden yapılması sağlanmaktadır (Schneider M., 2017).

2017 yılı mart ayında başlamış olan diğer bir projede, gıda sektöründe blokzinciri teknolojilerinin kullanımıyla, Güney Afrika’daki üzümler üzerine vaka analizi yapılmıştır. Üzümün tedarik zincirinde sertifikalandırılarak kayıt altına alınmasına ilişkin uygulama yapılmıştır. Vaka çalışmasında ilk olarak üzümlerin üretimiyle sertifikalanması gerektiği, bu çerçevede sertifika verecek bir kuruluşun bulunduğu, bununda bir diğer yetkili kuruluş tarafından akredite edilmesi gerektiği belirtmiştir. Bu çerçevede, sertifika veren kuruluş, üzümlerin organik olarak üretildiğine ilişkin sertifika vermekte olup, her bir kutu için ayrı

bir barkod vermektedir. Bu kapsamda, toptancılara ve perakendecilere satılan her bir ürünün sorgulanması için blokzinciri sisteminin kurulması düşünülmüş olup, her bir araçtan geçtiğinde blokzincirine kaydı geçirilerek nerede ve ne zaman hangi kullanıcıda beklediği tespit edilebilecektir. Denetçi tarafından tarlada izin verilmeyen bir ilaçlama kullanılması durumunda denetçi ilk verilen sertifikayı iptal edebilecektir. Ayrıca, bu durum blokzincirinde kayda alındığı anda ürünün sahibi tarafından görülebilecektir (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Söz konusu sisteme ilişkin prototip Hyperledger Fabric programı vasıtasıyla oluşturulmuş olup, akıllı anlaşmalar yoluyla yapılan kodlamayla her aşama güncellenebilmektedir. Paylaşılan bir dağıtık defter yoluyla icra edilen projede, kontrollü blokzinciri (permissioned blockchain) ile üyeler sisteme kabul edilmektedir. Bu yöntemin kullanılmasının nedeni ticari sırların ifşasının önlenmesi kapsamındadır (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Hyperledger Fabric ile üyeler son kullanıcı, eş görevli veya doğrulayıcı olabilmektedir. Son kullanıcı blokzincirinde işlemleri gerçekleştirebilme iznine sahip kişidir. Eş görevli sistemdeki kayıtların kopyasını alabilen kişi, doğrulayıcı ise hem kayıtların kopyasını alabilen kişi hem de blokzinciri sistemine katılım sağlayan kişidir (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Çalışma kapsamında paydaşlar olarak, üreticiler, araçlar, lojistik şirketleri, ürün standardına onay verenler, veri/bilgi standardı kurumları, sertifikasyon veren kuruluşlar, gıda güvenliği ya da akreditasyon mercileri (gözetim sağlayanlar), finansal hizmet sağlayıcıları (bankalar vb.) ile bilgi ve iletişim hizmetleri sağlayıcıları sayılmıştır (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Paydaşların sisteme entegre edilmesine ilişkin bilgilere yer veren söz konusu çalışmada, veri girişlerindeki hataların çıktılarda kalitesizliğe neden olacağı vurgulanmıştır. Madencilik çevresel etkileri, farklı blok zincirleriyle nasıl mücadele edileceği, akıllı anlaşmaların doğrulanması ve uyumu, gıda zincirinde blokzinciri teknolojilerinin

etkinliğinin sağlanıp sağlanamayacağı diğer tereddütler olarak öne çıkmaktadır (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Yapılan görüşmeler neticesinde uygulama alanları şu şekilde belirtilmiştir:

- İşlemlerin ya da ürünlerin kaydı,
- Ürünlerin izlenmesinin sağlanması (ürünlerin sevkiyat sırasında zarara uğramasına ilişkin fiyatlandırma yapılması),
- İhracat ve ithalat sertifikalarının transferi,
- Küçük işletmeler için iyi bir pazar olması ve finansal imkanların sunulması,
- Otomasyonun sağlanması.

Sistemde ortaya çıkabilecek sorunlara ilişkin ise aşağıda yer alan hususlar belirtilmiştir.

- Fiziksel hareketlerin bilgi hareketlerine bağlantısının nasıl olacağı,
- Hareketli sistemin nasıl kurulacağı,
- Hızlı ve dinamik değişkenlerle nasıl mücadele edileceği,
- Geniş destek alanı ve tarafları ne şekilde ikna edileceği,
- İç paydaşlar ile iş birliğinin nasıl yapılacağı.

Sonuç olarak çeşitli politika önerileri getirilmiştir (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

## 2. BÖLÜM

### TARIM SEKTÖRÜ

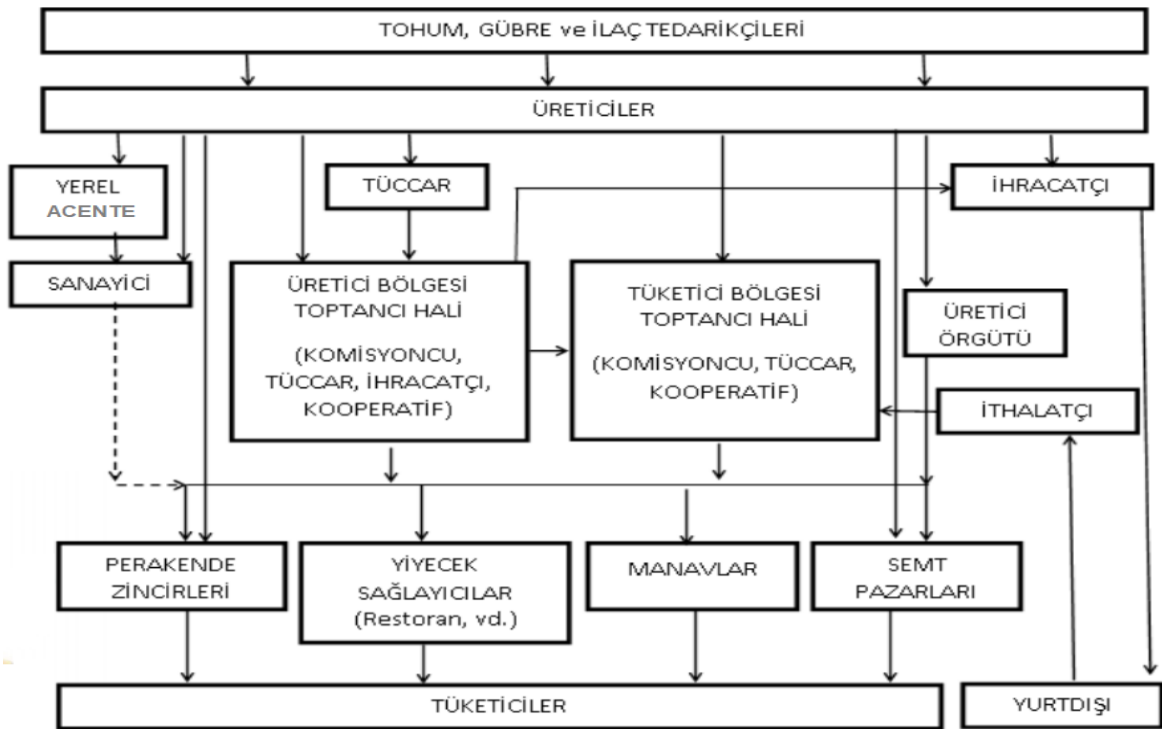
#### 2.1. TEDARİK ZİNCİRİNDE OYUNCULAR VE GÖREV YÜKÜMLÜLÜKLERİ

Tedarik zincirinde oyuncular, ürünün özelliklerine göre farklı olarak listelense de girdi sağlayıcıları, çiftçiler, tüccar, perakendeciler ve tüketiciler olmak üzere 5 ana bölüme ayrılmaktadır (Taştan M., Tümenbatur A., 2018). Diğer taraftan, taşıyıcı, depolayıcı, mali müşavirler ve vergi yetkilileri de söz konusu oyunculara dahil edilebilir. Ayrıca, ürün sertifika sağlayıcıları ve devletin denetleyici otoriteleri de söz konusu oyunculara eklenebilir (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Lojistik sektöründe blokzinciri ile yapılan vaka analizinde yer aldığı gibi ürünlerin nerede olduklarının izlenebilirliği önem arz etmektedir (Bross P., 2017). Ancak söz konusu durumda, araçlara ilave olarak depolama şirketlerinin de sisteme dahil olması gerekmektedir.

Diğer taraftan ülkemizde ürün tedarik zinciri Şekil 6'da yer alan görselde gösterilmiştir.

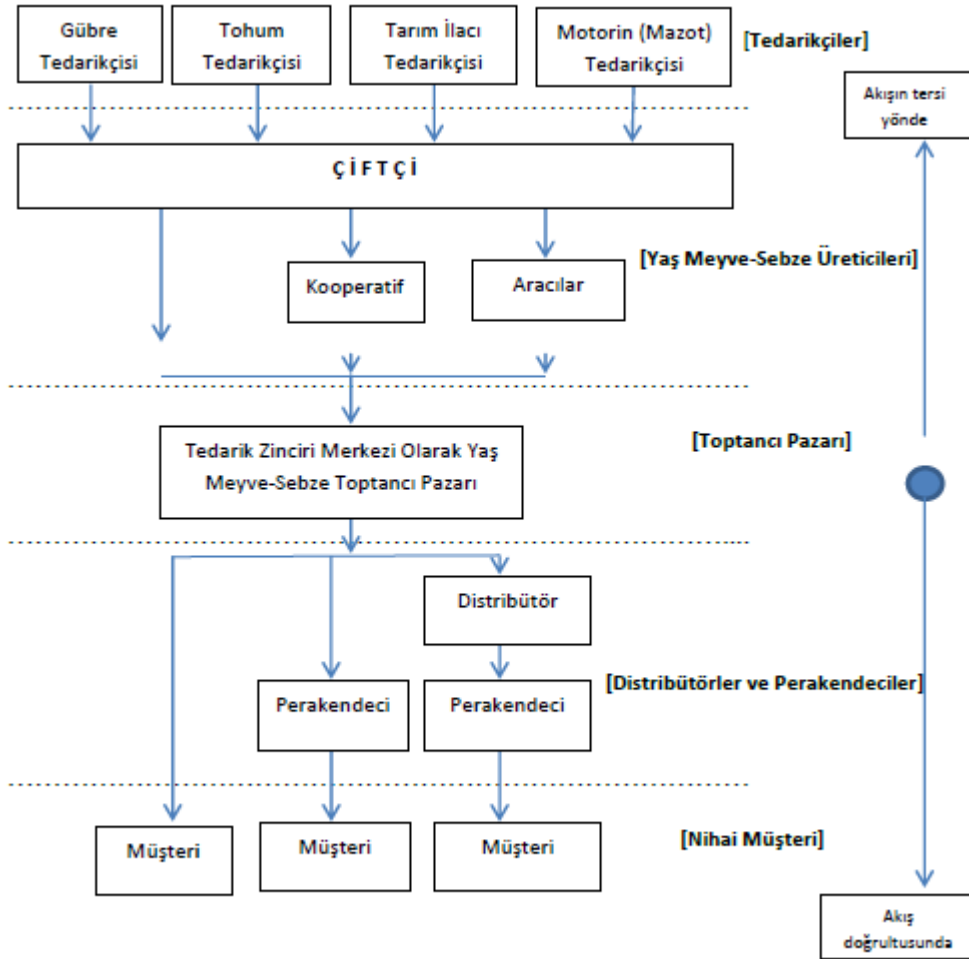




Şekil 6-Tarımsal Tedarik Zinciri (Taştan M., Tümenbatur A. 2018)

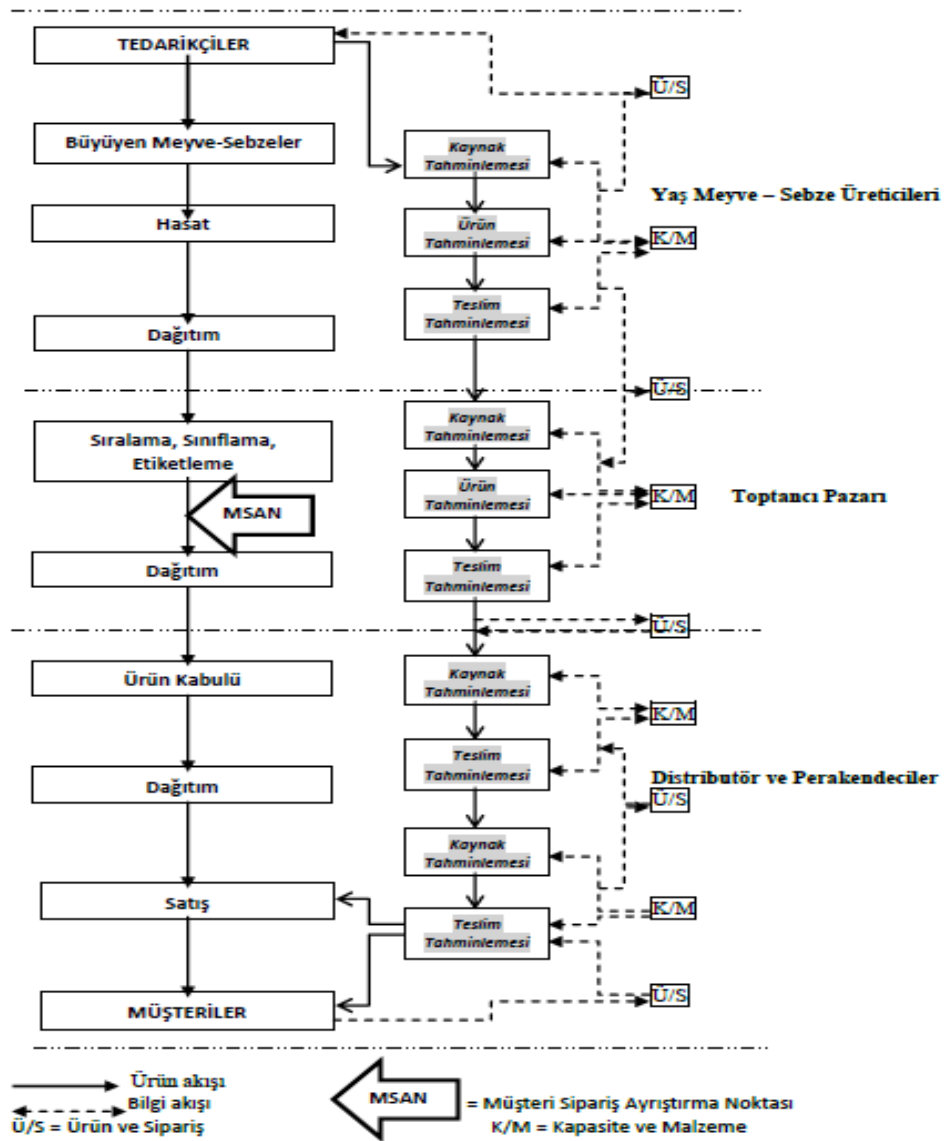
Şekil 6’da gösterildiği üzere, üreticiler tarafından tohum gübre vb. girdi tedarikçilerinden sağlanan girdiler ile ürünler yetiştirilmektedir. Ardından ürünler büyük oranla tüccarlar tarafından değerlendirilmekle birlikte, ihracatçılar ve yerel acenteler yoluyla sanayi ve perakende zincirlerine ulaştırılmaktadır. Ayrıca, üretici ve tüketici hallerine de üretilen ürünlerin sevk edilerek değerlendirildiği de tablodan anlaşılabilir. Yine restoran, manav ve semt pazarları ile son ulaşım yeri olan tüketiciye sunulmaktadır.

Ayrıca Şekil 7’de daha sade bir anlatımla söz konusu sistem anlatılmaktadır.



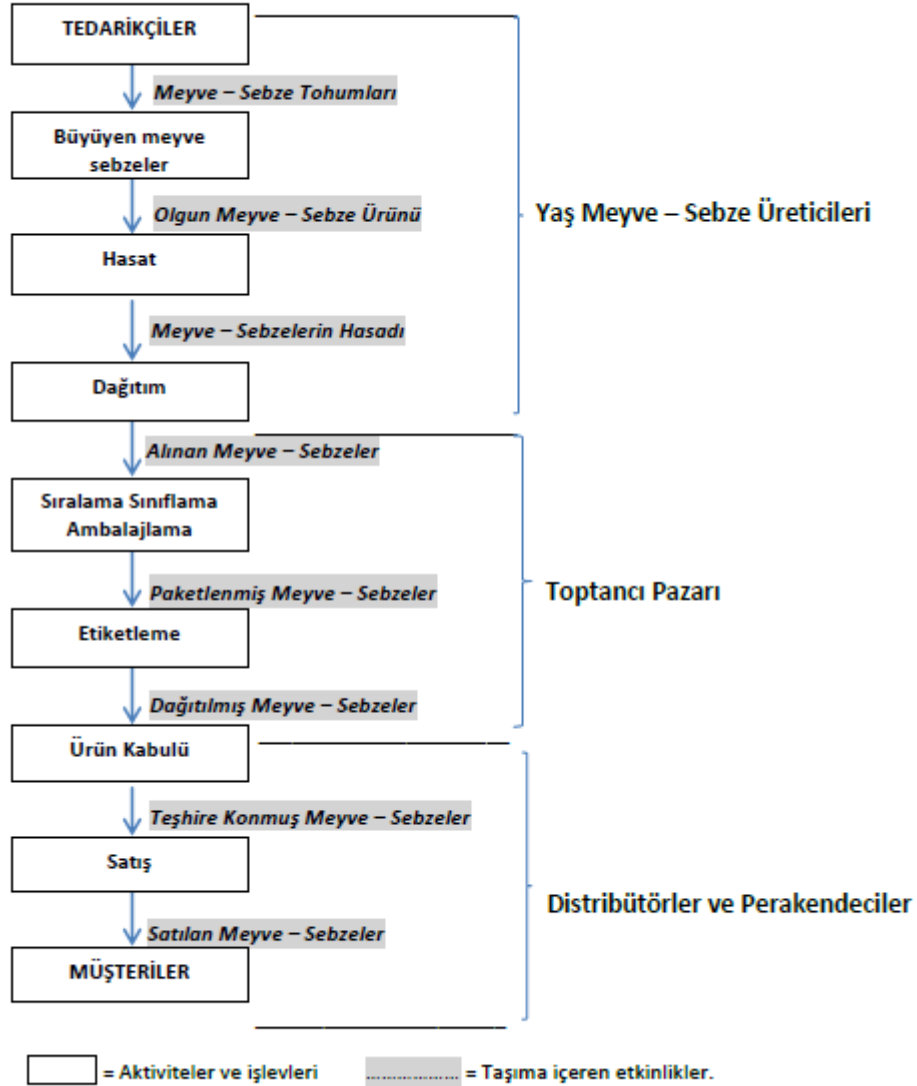
Şekil 7- Tedarik Zinciri Yapısı (Bircan K., 2015)

Ayrıca, Şekil 8’de kaynak, ürün ve teslim olmak üzere tahmin yapılması gereken alanlara ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Bu çerçevede, ürünler toptancı pazarları olarak anılan yerde sıralama, sınıflama ve etiketleme işlemine tabi tutulmakta olup, distribütör ve perakendeciler olma üzere ürün kabulünün yapıldığı gösterilmektedir.



Şekil 8-Mevcut İş Parçacıkları Akış Diyagramı ((Bircan K., 2015)

Şekil 9’da tüccarlar ve komisyoncuların toptancı pazarına dâhil olduğu değerlendirilmekte birlikte, ürün alım ve satımlarına ilişkin tahsil işlemlerine ilişkin herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir.



Şekil 9-Lojistik Sistemi Ürün akış modeli (Bircan K., 2015)

## 2.2. TARIMSAL TEDARİK SÜREÇLERİNDE ÜRÜN KAYIPLARI

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ ve Öğr. Gör. Atiye TÜMENBATUR tarafında yapılan sunumda, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı verilerine göre Türkiye’de üretilen meyve ve sebzede ortalama %25 oranında ürünün ekonomik değerini yitirdiği ve yaklaşık olarak 20 milyar TL ekonomik maliyete neden olduğu belirtilmiştir. Söz konusu sunumda, hasat

sırasında %4-12, pazara hazırlık aşamasında (Paketleme) %5-15, ürünlerin pazara ya da hale taşınması sırasında (nakliye ve elleçleme) %2-8, depolama sürecinde %3-10 ve tüketici aşamasında ise %1-5 olmak üzere kayıpların söz konusu olduğu vurgulanmıştır (Taştan M., Tümenbatur A., 2018).

### 2.2.1. Tarım Sektöründe İzlenebilirlik

Gıda güvenliği çalışmaları, tarımsal sektörde “İzlenebilirlik” odaklı olmakta ve gıdaya karıştırılan maddelerin üretim, işleme ve dağıtım gibi süreçlerin takibini içeren sistemin kurulmasını amaçlamaktadır. Bu çerçevede, insan sağlığına etki edebilecek girdilerin hangi ülke, ihracatçı ve üreticiden temin edildiği öğrenilebilecektir (TOBB, 2004).

Diğer taraftan, Avrupa Birliği (AB) Hukuku kapsamında, “Gıda Güvenliği ve Tüketici Emniyeti” kuralları, AB Parlamento ve Konseyi’nin 28 Ocak 2002 tarih 178/2002 sayılı tüzüğünde detaylandırılmaktadır. Söz konusu tüzükle, üretim ve denetime ilişkin tarım ürünleri özellikleri belirtilmekte ve tedarik zincirinde “İzlenebilirlik Sisteminin” oluşturulması zorunluluğu getirilmiştir (TOBB, 2004).

Bu çerçevede, AB ile Uyum Süreci kapsamında Ülkemizde 5 Haziran 2004 tarihinde yürürlüğe giren 5179 sayılı Kanun ile iç piyasada da izlenebilirliğin sağlanması zorunlu hale getirilmiştir (TOBB, 2004).

Dünyada çeşitli İzlenebilirlik Sistemleri bulunduğu göz önüne alındığında, uluslararası boyutta standartları belirleyen ve Birleşmiş Milletler tarafından referans gösterilen tek İzlenebilirlik Standardı EAN International tarafından belirlenmiş ve sistemin adı EAN.UCC olarak belirtilmiştir. Bu çerçevede, söz konusu sistemin ülkemizde uygulanabilmesini teminen yapılan çalışmalar, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği nezdinde Global Standartlar Merkezi (GS1 TÜRKİYE) tarafından yapılmaktadır (TOBB, 2004).

Söz konusu sistemin uygulanmasında, müstahsil (üretici), tüccar ve komisyoncu olmak üzere tedarik zincirindekilere çeşitli görev ve yükümlülükler verilmiştir (TOBB, 2004).

### 2.2.2. Üretici (Müstahsil)

Lokasyonların tanımlanması kapsamında, müstahsil üretim alanına bir lokasyon numarası atar ve GS1 Türkiye tarafından müstahsile verilen 11 basamaklı firma ön ekine söz konusu numaraya eklenir. Son olarak barkod programınca da kontrol numarası atanarak 13 haneli barkod numarası belirlenir. Sonrasında ise barkodların numaralarının karşılığı olan tarla adresleri aşağıda yer alan tabloda görüldüğü üzere tanımlanır (TOBB, 2004).

Tablo 5: Örnek Barkod Numarası-Adres

Lokasyon Numarası	Lokasyon Adresi
<b>8698528500113</b>	Bahçelievler Mahallesi No:10600 Karaman
<b>8698528500120</b>	Bahçelievler Mahallesi No:10610 Karaman
<b>8698528500137</b>	Bahçelievler Mahallesi No:10620 Karaman

Ürünlerin tanımlanması çerçevesinde, müstahsil ürün çeşidine göre GS1'den alınan 11 haneli ön ekin sonuna eklenerek barkod numaraları belirlenmiş olur. Ayrıca, 13'üncü basamak ise kontrol basamağı olup, barkod programı tarafından verilmektedir. Örnek olarak Domatese 1, sivri bibere 2 ve elmaya 3 numarası verilirse aşağıda yer alan tabloda belirtilen şekilde numaralar verilmiş olur (TOBB, 2004).

Tablo 6: Örnek Barkod Numarası-Ürün

Ürün Numarası	Ürün Adı
8698528500113	Domates
8698528500120	Sivri Biber
8698528500137	Elma

Bu şekilde yapılan barkod numaralama işlemleri sonrasında, ürünlerin izlenebilirliği sağlanmış olacaktır. Bu çerçevede, yukarıda yer aldığı şekilde hazırlanan barkod numaraları komisyoncuya teslim edilir ve bu numaralar üzerinden takip yapılır. Ayrıca, müstahsil farklı tarlalardan gelen farklı ürünleri birbiriyle karıştırmadan ayrı ayrı barkod numarası verilmesini sağlayacak, söz konusu barkod numaralarını muhafaza edecek, yeni ürün yetiştirilmesi halinde yeni barkod numaraları alacak ve tüm bu barkotlama işlemlerinden sorumlu olacaktır (TOBB, 2004).

### 2.2.3. Komisyoncu

Komisyoncu söz konusu barkod numaralarını ve barkodlara ilişkin detayları muhafaza etmek, tedarik zincirinde bir sonraki kişiye aktarmakla sorumludur (TOBB, 2004).

### 2.2.4. Tüccar/İhracatçı

Komisyoncu kendisine intikal ettirilen barkod numaralarını muhafaza altına alır ve paketleme sonucu söz konusu numaraları etiket halinde ürünlerin üstünde muhafaza etmekle sorumludur. Ayrıca, palet etiketlerini oluşturmak da tüccar/ithalatçı sorumluluğundadır.

Diğer taraftan oluşturulan paketlerin kolilere/kasalara koyulması durumunda, söz konusu koli numarasının da ürün barkoduna çeşitli eklenti ve çıkarmalar yapılmak suretiyle oluşturulması sağlanır (TOBB, 2004).

Lojistik birimi aşamasında, palet etiketi 3 ana kısımdan oluşur. Bunlardan ilki, okunabilir alandır, bu alanda teknik bilgi yer almaz, gönderen ve alan bilgileri yer alır. İkinci alan ise palet bilgi alanıdır. Bu alanda, uygulama tanımlayıcıları (AI) ismiyle, parti numarası, üretim tarihi, Serial Shipping Container Code (SSCC), ambalaj tarihi, ticari ölçüler, ürün sayısı, uluslararası lokasyon numarası gibi alanlar yer almaktadır. Üçüncü alan ise, barkod alanı olarak adlandırılmakta ve barkod oyucuları vasıtasıyla alıcının sistemine aktarım içindir (TOBB, 2004).

### **2.3. HAL KAYIT SİSTEMİ**

Hal Kayıt Sistemi, 5957 sayılı Sebze ve Meyveler ile Yeterli Arz ve Talep Derinliği Bulunan Diğer Malların Ticaretinin Düzenlenmesi Hakkında Kanununun 16'ncı maddesinin dördüncü fıkrasına istinaden oluşturularak, 15/02/2012'de kullanıma başlanmıştır. Bu çerçevede, meyve ve sebze hallerinde satılan ürünlerin cinsi, fiyatı, miktarı, satıcı ve alıcı bilgileri ile Bakanlıkça ihtiyaç duyulan hususların dijital platformda saklanması ile dijital ortamda saklanan bilgilerin izlenmesi, analizi, veri tabanının yaratılması ile ortak bilgi paylaşımının ve iletişimin sağlanması amaçlanmaktadır. (Hal Kayıt Sistemi, 2012).

Söz konusu sistemde, hallere gelecek olan malların sevkiyatının başlamadan önce sisteme girilerek bildirilmesi esastır. Bildirim toptancı haline direk başvurularak yapılması durumunda, bildircinin veya yetkilendirdiği kişinin beyanına göre toptancı halinde görevli personelce ya da sistem internet sayfası aracılığıyla online olarak yapılması durumunda doğrudan bildircilerce ya da çağrı merkezi aracılığıyla telefonla yapılacak bildirimlerde bildircinin beyanına göre çağrı merkezinde görevli personelce yapılmaktadır (Hal Kayıt Sistemi, 2012).

Bildirciler, sebze ve meyvelerin alımı ve satımını yapan kişiler olup, sınaî üretimde kullanmak üzere mal satın alan sanayiciler, ihraç etmek üzere mal satın alan ihracatçılar,



ilgili mevzuatı çerçevesinde mal ithal eden ithalatçılar, üretici örgütleri, komisyoncular, tüccarlar, üreticiden temin ettiği malları, tüketiciye satan market, manav, pazarcı ve diğer perakendeciler, üreticiden temin ettiği malları münhasıran kendi tüketiminde kullanan lokanta, otel, yemekhane, hastane ve yurt gibi kuruluşlardır (Hal Kayıt Sistemi, 2012).

Henüz satışa konu olmayan ve depolarda muhafaza edilmek üzere gönderilen ya da buralarda muhafaza edilen mallar da bildirim tabi olduğundan ve malların, depolarda muhafaza edilebilmesi ya da şube, tesis veya dağıtım merkezi aracılığıyla sevk edilebilmesi, bunların önceden sisteme kaydedilmesi ile mümkün olabileceğinden depo, şube, tesis veya dağıtım merkezlerinin de sisteme kaydı gerekmektedir. Bildirim sonucu sistem tarafından oluşturulan ve malın üretim yerini, cinsini, miktarını, hangi üretici/işletmeye ait olduğunu ve sertifika bilgilerini kapsayan belgeye künye adı verilmiştir. Künye, sistem üzerinden belge veya barkotlu etiket olarak bastırılabilir. Söz konusu künye toptan veya perakende satışında, malların üzerinde veya kap ya da ambalajlarının bir yerinde bulundurulmalıdır (Hal Kayıt Sistemi, 2012).

#### **2.4. TÜRKİYE'DE TARIMSAL KREDİ UYGULAMALARI**

Türkiye'de vadeli çekler, senetler ve faturalı alacaklar aracılığıyla tüm sektörlerde kredi yaratılmaktadır (Türün C.S., Özdemir G., Kılıç O., 2018). Diğer taraftan, Türkiye'de tarımsal alanda finansman ihtiyaçları genellikle devlet destekleri, kişisel tasarruflar ile dışsal kaynaklardan sağlanmaktadır. Ancak tarımsal alanda faaliyet gösteren birçok aile işletmesi bulunmakta ve söz konusu kişiler kazançlarından tasarruf edememektedir. Bu çerçevede, tarımsal işletmelerin kredi kullanmaları önem arz etmektedir. Gelişmiş ülkelerde bütünleşmiş kredi kuruluşları bulunurken ülkemiz gibi gelişme yolundaki ülkelerde daha çok organize olmayan kredi kuruluşları aracılığıyla söz konusu kredilendirme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde organize olmuş kredi kaynakları; Tarım ve Orman Bakanlığı'nca çeşitli sosyal projeler aracılığıyla verilen krediler, Tarım Kredi Kooperatiflerinin ortaklarına sağladıkları krediler, Ziraat ve Halkbank tarafından sağlanan krediler ile özel bankalarca sağlanan krediler olarak ifade edilmektedir. Diğer taraftan, organize olmamış kredi kaynakları olarak ise yasal olarak alacağını garanti altına alabilen

tüccar, esnaf, aracilar ve güven esasına dayalı borç alınabilen akraba, arkadaş vb. kişiler olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede, üreticiler organize olmayan kaynaklara genellikle hasat zamanı ya da pazarlama zamanında ihtiyaç duymakta olup, çoğunlukla yazılı olmayan sözleşmeler nedeniyle taraflar arasında anlaşmazlıklar ortaya çıkmaktadır (Taşkıran R., Özüdoğru H., 2010).

## 2.5. TÜRKİYE'DE TARIM SİGORTACILIĞI

Tarım sektöründe tarım arazilerinin küçük ve dağınık olması ile çiftçilerin bu nedenle sigorta yapılması konusunda farkındalıklarının düşük olması tarımda sigortacılığın gelişmesine engel olmaktadır. Ülkemizde tarım sigortaları özel sigorta şirketleri tarafından yönetilmekte olup, üreticilerin kazançlarının düşüklüğü, devlet politikalarındaki eksiklikleri, tarım sigortalarındaki çiftçi bilincinin düşüklüğü ve bilinçlendirme faaliyetlerindeki eksiklikler tarım sigortalarının gelişimini güçleştirmiştir (Tekin, M. K., 2015). Tarım sigortacılığın zayıf yönleri arasında, tarımsal alanındaki faaliyet gösterenlerin küçük olması, tarım bölgelerinin küçüklüğü ile sigorta yaptırmada çekimser davranılması, tarımsal sigortada çiftçilerin bilgi yetersizliği, eğitim seviyesinin düşük olması, tarım sigortaları hasar tespitinin sigorta havuzlarınca yapılması, tarım sigorta şirketleri arasında gereksiz rekabet ve bilgi paylaşım eksikliğinin bulunması, çiftçi sigorta primlerinin yüksek olması, çiftçilere yönelik bilinçlendirme faaliyetlerinin düşük olması yer almaktadır (Tekin, M. K., 2015).

### 3. BÖLÜM

#### DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜ

Özellikle turizm ve ticaret yönünden gelişmiş olan şehirlerde faaliyet göstermekte olan yetkili müesseseler, kambiyo politikalarının serbestleşmesi ile birlikte döviz piyasasında etkin rol oynamışlardır. Bu kapsamda, kurların çok esnek olduğu dönemlerde, bankalardaki prosedürler ve banka kurlarının piyasada dalgalanmalara tepki verememesi nedeniyle yetkili müesseseler döviz piyasasında etkin bir role sahip olmuşlardır (Bakova, 2012).

Ayrıca, döviz alım satımları kayıt altına alınmış olup, “Laleli Piyasası”nda mal satışları ile turizmin gelişmesi yetkili müesseseleri daha önemli hale getirmiştir. Ayrıca, bankalara nazaran uzun çalışma saatleri ve hafta sonu tatilinde işlem yapabilmeleri de sektörün gelişmesinde önemli bir yere sahiptir (Bakova, 2012).

Yetkili müesseseler, faaliyetleri ve denetim esaslarının düzenlenmesiyle finansal piyasada dövizlerin kayıt altına alınmasını ve vergi geliri elde edilmesini sağlayarak istihdama katkıda bulunmuşlardır (Hazine Müsteşarlığı Faaliyet Raporu, 2010).

Sektör sorunları kapsamında, para nakil işlemleri sırasında güvenlik açıklarının bulunduğu, bankaların uluslararası bazı bankaların yaptırımları nedeniyle yetkili müesseseler ile işlem yapmak istememeleri sorunları bulunmaktadır (Armutlu B., 2017).

Diğer taraftan, sektörde önemli aktörlerin üye olarak faaliyet gösterdiği DEMAD (Değerli Maden Taş ve Döviz Piyasası Kurum ve Kuruluşları Derneği) faaliyetleri kapsamında, döviz ve efektif piyasasının kurulması ve kıymetli madenler bankası kurulması hedeflenmektedir (Armutlu B., 2017).

Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından yetkili müesseselerin görüşlerini alarak yetkili müesseselere ilişkin yeni iş modelini oluşturmak amacıyla yapılan çalışmada, yabancı bankaların herhangi bir döviz bürosu ile işlem yapan Türk bankalarına uygulamış oldukları kısıtlamalar nedeniyle, para transferlerinin elektronik para kuruluşları ya da

ödeme kuruluşları aracılığıyla yapılmasının uygun olacağını değerlendirildiği söz konusu çalışmada, gerekli düzenlemelerin yapılması durumunda maliyetlerin azalması nedeniyle döviz kurlarının olumlu anlamda değişebileceği düşünülmüştür (Armutlu B., 2017).

### 3.1. SEKTÖRE İLİŞKİN BİLGİLER

2016 yılı sonu itibarıyla 751 adet döviz bürosu ve 73 adet şube faaliyet göstermektedir. Bu döviz bürolarının %59'u İstanbul'da bulunmaktadır. 2016 yılı sonu itibarıyla döviz büroları 65 ilde faaliyet göstermekte olup, yetkili müessese bulunmayan 13 il ise; Adıyaman, Amasya, Ardahan, Bilecik, Bitlis, Çankırı, Düzce, Gümüşhane, Kilis, Mardin, Muş, Osmaniye, Siirt, Sinop, Tokat ve Yozgat'tır (Armutlu B., 2017). Döviz büroları 2017 yılında 70 milyar ABD Doları alış ve 67 milyar ABD Doları satış olmak üzere, toplam 137 milyar ABD Doları tutarında döviz işlemi gerçekleştirmişlerdir (Hazine Müsteşarlığı Faaliyet Raporu, 2018).

2017 yılında döviz bürolarının döviz işlemlerinde en büyük payı ABD Doları oluşturmaktadır. İşlem hacminin döviz cinsine göre dağılımında ikinci büyük payı Avro teşkil etmektedir (Hazine Müsteşarlığı Faaliyet Raporu, 2018).

Yapılan çalışma kapsamında, 2015 yılına ait döviz alım satım işlemlerine yönelik yapılan analizler neticesinde, Türkiye geneli hesaplamalarda, döviz alım işlemi sayısının 41.619.803 adet olduğu anlaşılmıştır (Armutlu B., 2017).

Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından yetkili müesseselerin görüşlerini alarak yetkili müesseselere ilişkin yeni iş modelini oluşturmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çerçevede, söz konusu çalışma kapsamında, sektörün döviz alım satım faaliyetlerinin hangi araçlarla yapmak istediğinin tespiti amacıyla sorulan sorularda, firmaların %58,24'ünün banka kartı aracılığıyla, %51,65'inin internet adresi üzerinden, %50,55'inin döviz ve efektif piyasası şeklinde kurulacak borsalar ve %36,26'sının ATM, Kiosk vb. araçlar ile alım satım yapmak istedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, anılan çalışma kapsamında, döviz bürolarının müşteri yapısı analiz edildiğinde döviz bürolarının %56'sının yetkili müesseseler işlem gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır (Armutlu B., 2017).

Buna ilaveten, döviz bürolarının alım satımlarının hangi kanallar ile yapıldığına ilişkin bir soruya verilen cevapta, ankete katılanların %55'inin banka havalesiyle işlemlerini gerçekleştirdiği tespit edilmiş olup, müşteri veya tedarikçiler ile ne şekilde iletişim kurulduğuna ilişkin soruya verilen cevaplardan %98'inin telefon hattıyla, %20'si internet bankacılığı aracılığıyla, %13'ü mobil uygulamalarla (whatsapp, viber vb.) ve %10'u ise e-posta yoluyla iletişim kurduğu tespit edilmiştir (Armutlu B., 2017).

### **3.2. DÖVİZ VE EFEKTİF PİYASASI KURULMASI**

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın (TCMB) 2002 yılında "Para-Kur Politikası ve Muhtemel Gelişmeler" konulu açıklamasının "Para ve Kur Politikalarının Operasyonel Çerçevesine Yönelik Düzenlemeler" başlıklı 7'nci maddesinde belirtildiği üzere, 2 Temmuz 2002 tarihinde efektif işlemlerinde, 2 Ekim 2002 tarihinde de döviz işlemlerinde üstlendiği aracılık faaliyetleri bitirilmiş olup, bu tarihten sonra sadece döviz ihaleleri düzenleyerek kurdaki ani dalgalanmalara müdahale etmektedir (Armutlu B., 2017).

Diğer taraftan, Bankalararası Döviz Piyasası'nda işlemler, Reuters-Dealing sistemi aracılığıyla her bir bankanın kendine özel kodunun bulunduğu elektronik işlemler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bankaların hazine bölümlerinde Reuters- Dealing sisteminde her bankanın diğer bankalarla yapabileceği miktarı gösteren "line"ları mevcuttur. Sistemde yapılan yazılı görüşmeler ve verilen kotasyonların eşleştirilmesi sonucu işlemler gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de geleneksel olarak serbest piyasa döviz kurlarının, Kapalıçarşı'da ve genellikle İstanbul Kıymetli Madenler ve Taşlar Piyasası üyesi veya bu üyelerin müşterileri tarafından organize olmamış, teknolojik ve kurumsal düzenekten yoksun bir piyasada belirlendiği anlaşılmaktadır. Bu itibarla, Borsa İstanbul A.Ş bünyesinde kurulacak döviz ve efektif piyasası ile organize ve şeffaf bir piyasa ortamı yaratılacağından, farklı borsalarda farklı maliyetler ortadan kaldırılarak döviz ve efektif kurlarının gerçekçi olarak belirlenmesi sağlanabilecektir (Armutlu B., 2017).

Öte yandan, Brezilya'da yabancı paraların alım satımında müşterilerin kurları görerek alım satım yapabilecekleri bazı ortak siteler kurulmuş olup, (<http://lacasadecambio.com>, <https://www.melhorcambio.com/casas-de-cambio>) internet adreslerinde üye olan döviz

büroları ya da bankaların döviz kurları anlık olarak göstermelerine imkân tanınmıştır. Bu kapsamda ülkemizde de ortak bir internet sitesi ya da platform ile birlikte kurların ilan edilip dövizin teslim alınmasını da içeren bir sistem kurgulanabileceği düşünülmektedir. Söz konusu sistemin Borsa İstanbul A.Ş tarafından yapılabileceği gibi elektronik para kuruluşları ile anlaşma sağlanarak internet üzerinde kurulacak ayrı bir platformla da gerçekleştirilebileceği düşünülmekte olup, para transferleri ve teslimlerin İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş. ya da elektronik para kuruluşları aracılığıyla yapılabileceği düşünülmektedir (Armutlu B., 2017).

Ayrıca, alım satım yapılabilmesi için kişilerin kimlik bilgilerinin zorunlu olarak girilmesi ve cep telefonuna kısa mesaj yoluyla gelecek kodlar ile birlikte kimlik tespitinin rahatlıkla sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda, sisteme üye müşteriler ile e-devlet uygulaması üzerinden erişim sağlanarak yabancı para alım satımı yapılabilir. Borsa İstanbul A.Ş. tarafından kurulacak sistem ile söz konusu işlemlerin gerçekleştirilebileceği değerlendirilmektedir (Armutlu B., 2017).

Özellikle, bankaların son dönemlerde yetkili müesseselere yönelik işlem yapmak istememeleri nedeniyle, yetkili müesseselerin aralarında yapacağı para transferlerinin elektronik para kuruluşları ya da ödeme kuruluşları aracılığıyla yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca, döviz ve efektif işlemlerinin elektronik para kuruluşları ya da ödeme kuruluşlarının internet ortamlarında kuracakları bir platform ile gerçekleştirebileceği ve para transferlerinin elektronik para kuruluşları ya da ödeme kuruluşları aracılığıyla yapabileceği düşünülmektedir (Armutlu B., 2017).

### **3.3. KARA PARANIN AKLANMASI VE TERÖRİZMİN FİNANSMANI**

5549 sayılı Suç Gelirlerinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanunun 2'nci maddesinin (d) fıkrasında yapılan tanımlamalardan yükümlü sıfatına haiz olan işletmeler arasında yetkili müesseselerin de bulunduğu anlaşılmaktadır (MASAK, 2006).

Bu kapsamda, MASAK kurumsal internet sitesinde aklama yöntemleri alt başlığında suç gelirlerinin aklanması yönünden riskli işletmelerden sayılan yetkili müesseselerin, suç geliri

ile sağlanan paraların alım satımının yapılmasıyla söz konusu gelirin elde edilmiş noktasından uzaklaştırılarak aklanabileceği vurgulanmıştır (MASAK, 2017).

Bununla beraber, yapılacak değiştirme sonucu suçtan kaynaklanan gelirin mali sisteme girişinin kolaylaştırılabileceğine de dikkat çekilmektedir (MASAK, 2017).

Tüm bunlara ek olarak, yetkili müesseselerin taşımış oldukları risklere nazaran tabi oldukları denetim, gözetim ve de muhasebe kayıt tutma koşullarının basit olması bu sektörde oluşabilecek suiistimallere kaynaklık edebilmektedir. Ayrıca, açılmalarına ya da el değiştirmelerine dair esas ve usullerin diğer finansal kurumlara göre daha kolay olması da bu müesseselerin risk grubunda olmalarının en önemli sebeplerinden biridir (MASAK, 2017).

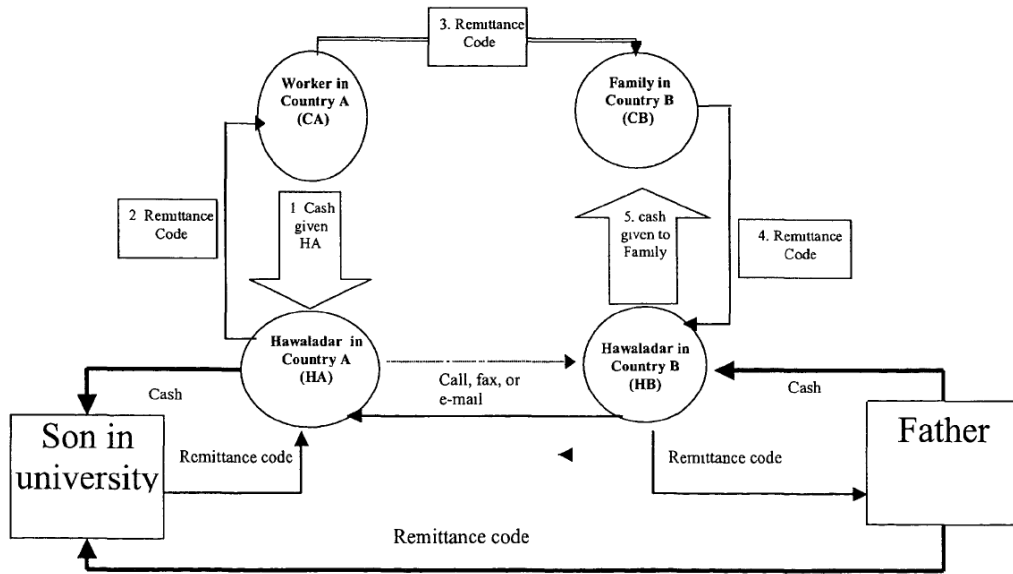
Suçtan gelir elde eden kişiler ile yapılacak olası bir ortaklık, yetkili müesseselerin banka nezdinde döviz alım satımı için açmış buldukları hesaplarının aklamada kullanılması ihtimalini de ortaya çıkarmaktadır. Yine benzer olarak, bu müesseselerin finansal sektör içindeki bağlantılarını kullanarak aklama yapmaları da mümkün olabilmektedir (MASAK, 2017).

Terörizmin finansmanı ile mücadele kapsamında döviz bürolarının “alternatif havale sistemi (Havala)” ile terörizmin finansmanı kapsamında, suç (haraç, uyuşturucu trafiği ve adam kaçırma gibi), bağışlar veya hayır kurumu adı altında faaliyet gösteren kurumlardan aktarılan paraları bu yöntemler ile akladığı gözlenmiştir. Bu itibarla, yakalanma riskinden dolayı bu paraların transferi kurye yolu veya gayri resmi havale (Havala) sistemiyle gerçekleştirilmektedir (Çetinkaya, 2010). Ayrıca Uluslararası Narkotik ve Yasa Uygulama İşleri Bürosu’nun 2017 yılında yayımladığı Uluslararası Narkotik Kontrol Stratejisi Raporu’nun Türkiye kısmında faaliyet izni bulunan yetkili müesseseler ile yetkisiz olarak işlem yapan kişilerin yasadışı faaliyette buldukları, faaliyet izni bulunan yetkili müesseselerin denetim ve gözetiminin yeteri derecede yapılamadığı belirtilerek döviz alım satımında yetkisiz olarak faaliyet gösteren çok sayıda işletmenin para transferi ya da döviz hizmetleri yaptığına ilişkin göstergeler bulunduğu belirtilmiştir (Bureau of International Narcotics And Law Enforcement Affairs, 2017).

MASAK'a yapılan şüpheli işlem bildirimlerinin 2013, 2014 ve 2015 yıllarında haklarında sırası ile 897, 498 ve 603 adet şüpheli bildirim yapılan yetkili müesseseler, 2013 yılında dikkat çekici bir artış ile 897 adet bildirim konu olmuşlardır. Diğer iş kollarında da dikkat çeken bu hızlı artışın sebebi olarak MASAK 2012 ve 2015 yılları Faaliyet Raporunda, mali suçlar konusunda artan farkındalık ve elektronik bildirim gönderen mali kuruluşlardaki artışın öne çıkarılması vurgulanmıştır (MASAK, 2015).

### 3.4. HAVALA (HAWALA)

Resmi olmayan fon transferi (informal fund transfer) sistemi içerisinde yüzyıllardır kullanılmakta olan Havalı sistemi modern çağda halen kullanılmaktadır. Bu kapsamda, söz konusu sistem özellikle Ortadoğu ve Güney Asya bölgesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (IMF, 2005). Bankacılık sisteminin gelişmediği ülkelerde kullanılan Havalı sisteminin işleyişi Şekil 1'de (The World Bank and International Monetary Fund, 2003) görüldüğü üzere yabancı ülkelerde genellikle döviz bürolarının da içinde bulunduğu müesseseler tarafından gerçekleştirilmektedir (IMF, 2005).



Şekil 10: Havalı Sistemi (The World Bank and International Monetary Fund, 2003)



Güvene dayalı yapısıyla Havala sisteminde, ülkelerinde döviz bürosu gibi işletmelere sahip kişilerin (Hawaladar in country A) para transfer edilecek ülkelerde bulunan kuruluşlar (Hawaladar in country B) nezdinde cari hesapları bulunmaktadır. Bu kapsamda, para göndermek isteyen kişiler söz konusu kuruluşlara giderek para gönderilecek kişinin ismini verirler ve bir gönderim kodu alırlar. Sonrasında, para iletimine aracı kuruluşlar aralarında telefon, fax ya da e-posta yoluyla söz konusu gönderim kodunu paylaşırlar. Diğer taraftan, para gönderen kişi söz konusu gönderim kodunu para gönderilen kişiye iletir ve paranın teslim alınması sırasında bu kod para transferine aracılık eden kuruluşa para gönderilen kişi tarafından bildirilir. Sonraki işlemde, gönderenden tahsil edilen tutarlar para transferi yapılan kişiye teslim edilir ve bu işlem karşılığında ise %2 ile %5 arasında değişen oranlarda komisyon tahsil edilir. (IMF, 2005).

Öte yandan para gönderimine aracılık eden söz konusu iki kuruluş bahsi geçen örnekte yer alan işlemin tersini başka kişiler ile de gerçekleştirmektedir. Bu kapsamda, belirli zaman aralıklarında para gönderimine aracılık eden kişiler mutabakat işlemlerini gerçekleştirerek işlemlere devam etmektedirler. (IMF, 2005).

Genellikle, yabancı ülkelere çalışmak amacıyla giden kişilerin ailelerine gönderdikleri bedeller ile ihracat kapsamında gönderilen bedeller için kullanılan bu sistemin terörizmin finansmanı için de sıkça kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, özellikle 16 Mayıs 2002 yılında Birleşik Arap Emirlikleri'nde bu alanda ilk uluslararası konferans yapılmış olup (Central Bank of U.A.E, 2002), IMF ve Dünya Bankası tarafından Havala sisteminin anlaşılması için çalışmalar yapılmıştır (The World Bank and International Monetary Fund, 2003).

Diğer taraftan, Avrupa Birliği başta olmak üzere birçok ülkede para transferlerinin daha kolay ve az maliyet ile gönderilmesi; yasal olmayan yollar ile para gönderimlerinin engellenmesi için ödeme hizmeti ve para transfer hizmeti sağlayacak kuruluşlara ilişkin mevzuatlar yayımlanmıştır (European Union, 2010).

Bu kapsamda, ülkemizde de yıllarca bankacılık sisteminin gelişmediği Ortadoğu Bölgesinde yer alan ülkelerle ticari alacaklar için kullanılan Havala sisteminin BDDK tarafından çıkarılan ödeme hizmeti sağlayıcılarına ilişkin düzenlemeler ile etkisini yitireceği düşünülmektedir (Aykın, 2017).

Diğer taraftan, mevcut durumda Suriye’de yaşanan sıkıntılarda insani yardımların Havala sistemi yoluyla ulaştırılması için girişimler bulunmaktadır (Beechwood International Ltd, 2015). Bu çerçevede, 14-15 Aralık 2015 tarihinde İstanbul’da gerçekleştirilen çalışmaya finans, insani yardım kuruluşları ve analistlerden oluşan, Türkiye, Suriye, Birleşik Krallık, Afganistan, Lübnan, Ürdün, Irak gibi ülkelere katılımcılar iştirak etmiştir. Çalıştay neticesinde Suriye’ye para aktarımı için Havala yönteminin aktif olarak kullanılması ve yasal statüye kavuşturulması gereği vurgulanmıştır.

## 4. BÖLÜM

### BLOKZİNCİRİ UYGULAMALARI ÜZERİNE VAKA ÇALIŞMALARI

Bu çalışmada, blokzincirinin elma tedarik süreci ile döviz bürolarının transferlerinde kullanılmasına yönelik durum çalışması (vaka çalışması) yapılarak ampirik bilgi elde edilecektir. Durum analizleri, genel araştırma yöntemleri arasında yer almakta olup, açıklayıcı, keşfedici ve tanımlayıcı durum çalışmalarından oluşmaktadır. Durum analizlerinin 3 temel karakteristik özelliği bulunmaktadır. Bunlardan sırasıyla, nasıl ve neden sorularına göre sorgulanan araştırmalar, araştırmacı tarafından olaylar üzerindeki kontrolün sınırlı olması durumu ve gerçek hayat kapsamında güncel olgulara odaklanma olarak tanımlanır (Bross, P.,2017).

Bu açıklamalardan yola çıkarak çalışmada döviz bürolarının ve elma tedarik zincirinde sektörün blokzinciri teknolojisinden ne şekilde yararlanabileceği, organizasyonel ve teknik sorunların tespitinde vaka çalışmasının kullanılması uygun bir araştırma metodu olarak düşünülmüştür.

Diğer taraftan araştırma metodolojisinin uygulanmasında aşağıdaki sıralama esas alınmaktadır (Nandhakumar D.P., 2017).

#### I. Literatür taraması

- A. Blokzinciri teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve kullanım alanları
- B. Elma tedarik zinciri ve döviz büroları sektörüne ilişkin genel bilgiler

#### II. Literatürün derinlemesine incelenmesi ve kavramsal öneriler

- A. Blokzincirinin imkân ve yeteneklerinin tespiti
- B. Farklı blokzinciri teknolojilerinin incelenmesi
- C. Elma tedarik zincirindeki aşamaların ve döviz büroları transferlerinin genel işleyişi

D. Elma tedarik zincirindeki aşamaları ve döviz büroları transferlerinde karşılaşılan sorunlar ve ihtiyaçların tespiti

E. Çözüm ve tasarım önerileri

### III. Vaka analizi ve sonuç

A. Vaka analizi ile tasarım önerisinin değerlendirilmesi

B. Sonuç ve tavsiyeler

## 4.1. ÇALIŞMANIN ÖNDEĞERLENDİRMESİ

### 4.1.1. Vaka Analizi

Çalışma kapsamında 2 ayrı vaka işlenecek olup, söz konusu vaka çalışmaları finansal sektörde yer alan döviz bürolarının aralarında yaptıkları döviz alım ve satımlarının blokzinciri teknolojisiyle gerçekleştirilmesi ile elma tedarik zincirinde blokzinciri kullanılarak ödemelerin takibinde blokzincirinin kullanılmasını sağlanacaktır. Bu çerçevede, söz konusu sistemlerin test edilmesi ve gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Bu araştırma yöntemi aracılığıyla neden ve nasıl sorularına cevap verilebilecektir (Yin, 2009). Yeterli teorik bilginin bulunmadığı durumlarda vaka analizi yoluyla araştırma yapılması zorunlu olmaktadır. Ayrıca 2 ayrı vaka analizinin tek vaka analizinden daha güçlü sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

### 4.1.2. Belge Analizi

Literatür taramasındaki amaç, belge analizleri yoluyla vaka çalışmalarını incelemek, benzerlik ve farklılıklarının tespit edilmesidir. (Eishanhardt, 1989). Bu noktada bilgiler, blokzinciri, tarımsal ürünlerin tedarik zincirinin analizi, para transfer sistemleri bölümlerine ayrılarak örnekler gösterilmiştir.

#### 4.1.3. Analitik Çerçeve

Yayma etkisiyle bir sektördeki blokzinciri uygulamasının diğer sektöre yansıtılması uygulanması yoluna gidilmiştir. Bu çerçevede, orijinal fikir olarak lojistik sektöründe yer alan sistemin tüm elma tedarik sürecine yansıtılması yoluyla çalışmaya yön verilmiş olup, sisteme ödeme hizmetleri ve alacak tahsilatına ilişkin detaylar da eklenerek çalışma genişletilmiştir.

Diğer taraftan, döviz bürolarına ilişkin olarak uygulamada bulunan Ripple ağı üzerinden para transferine ilişkin örnek baz alınmış olup, sistemin içerisinde bankanın katılarak fiziksel işlemlerin dağılımına imkân getirilmiştir.

#### 4.1.4. Geçerlilik

Çalışmanın sağlıklı bir şekilde kabul edilebilmesi için geçerliliğinin olması gerekmektedir. Bu çerçevede, geçerliliğin sağlanması için vaka çalışması, bir vaka çalışması için mülakat ve her iki vaka çalışması için de belge analizi yapılmıştır.

#### 4.1.5. Güvenilirlik

Toplanan verilerin analiz edilmesi, ampirik bulgular ve dayanakların açıklanmasıyla çalışma gerçekleştirilmiştir. Ancak konuya ilişkin yeni çalışmaların hızla yayılması nedeniyle çalışmalar tekrarlanmış olabilir.

#### 4.1.6. Etik

Araştırma alanı objektif olarak seçilmiş olup, çalışma katılımcıların görüşleri tarafsız olarak değiştirilmeden yansıtılmıştır. Ayrıca, çalışmaya katılım sağlayan kişilerin kimlikleri gizlilik esasına riayet edilerek tutulmuş ve kayıtlar anonim olarak çalışmaya geçirilmiştir. (Badzar A., 2016).

#### 4.1.7. Kısıtlar

Operasyonel işlemler ve temel izinlerin yönetimi için bu sistemde kod yazımı zorunludur. Söz konusu tezin iş geliştirme amaçlı yazılması ve zaman açısından kısıtlı olması nedeniyle, sadece hangi sistemlerin, ne şekilde kullanılabileceği tasarlanmıştır. Bu tezde, düzenleyiciler, sigortacılar, bankacılar gibi bazı otoriteler katılmamış olup, düzenlemelere ilişkin herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

## 4.2. YAPILAN ÖN ÇALIŞMALAR

Söz konusu çalışmalar yapılırken Hacettepe Üniversitesi Kütüphanesinin anlaşmalı olduğu yurt dışı veri tabanları ile Google Scholar aracılığıyla elde edilen akademik ve sektörel çalışmalardan yararlanılmıştır. Bu çerçevede, yapılan araştırmalarda blockchain, blockchain technology in logistic, blockchain in farm, blockchain field of use, blockchain smart contracts vb. anahtar sözcükler ile arama gerçekleştirilmiş olup, arama sözcüğü olarak İngilizce ifadeler kullanılmıştır.

Diğer taraftan, yazılı bilgilere ek olarak blokzincirinin öğrenilmesi ve bilgi toplanması için video kaynaklarına başvurulmuş olup ayrıca, farklı tarihlerde eğitimlere katılım sağlanmıştır. Bu çerçevede aşağıda yer alan tabloda söz konusu video ve eğitim bilgileri tablo halinde gösterilmektedir.

*Tablo 7: Katılım Sağlanan Eğitimler ve Yayınlar*

Başlık	Yayımcı/Eğitimi Veren Kişi	Yayın/Eğitim Tarihi	Link/Eğitimi veren Kuruluş
Blokchain ile beraber finansta dijital	Sinem Gönç	18 Mart 2019	Türkiye Bankalar Birliği

Başlık	Yayımcı/Eğitimi Veren Kişi	Yayın/Eğitim Tarihi	Link/Eğitimi veren Kuruluş
dönüşüm			
Dünyadaki teknoloji girişimciliği ve girişimcilik örnekleri	Selim Taştan	11-12 Aralık 2018	Türkiye Bankalar Birliği
Dijital Dönüşümü yönetme metodolojisi	Hakan Aksungar	13-14 Kasım 2017	Türkiye Bankalar Birliği
Endüstri 4.0 ve finans	Bora Erkmen	11 Ekim 2017	Türkiye Bankalar Birliği
Mobil ödemelerin geleceği ve bankacılık için önemi	Özgür Ayaracı	9-10 Şubat 2017	Türkiye Bankalar Birliği
Dijital Ekonomi ve Ötesi	Çok Sayıda Konuşmacı	21-22 Kasım 2018	Türkiye Bilişim Kurultayı
Proof of Work vs Proof of Stake: Basic Mining Guide	<a href="https://blockgeeks.com/guides/proof-of-work-vs-proof-of-stake/">https://blockgeeks.com/guides/proof-of-work-vs-proof-of-stake/</a>	2017	Blockgeeks

Başlık	Yayıncı/Eğitimi Veren Kişi	Yayın/Eğitim Tarihi	Link/Eğitimi veren Kuruluş
What is Ethereum? The Most Comprehensive Guide Ever!	<a href="https://blockgeeks.com/guides/what-is-ethereum/">https://blockgeeks.com/guides/what-is-ethereum/</a>	2017	Blockgeeks
How To Learn Solidity: The Ultimate Ethereum Coding Tutorial	<a href="https://blockgeeks.com/guides/solidity/">https://blockgeeks.com/guides/solidity/</a>	2017	Blockgeeks
What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners	<a href="https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/">https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/</a>	2016	Blockgeeks
6 Incredible Smart Data For Blockchain Smart Contracts	<a href="https://blockgeeks.com/blockchain-smart-contracts/">https://blockgeeks.com/blockchain-smart-contracts/</a>	15.01.2017	Blockgeeks
Blockchain for Business – Does Your Company Need It?	<a href="https://blockgeeks.com/guides/blockchain-technology-business-needs/">https://blockgeeks.com/guides/blockchain-technology-business-needs/</a>	01.09.2018	Blockgeeks



Diğer taraftan, tarımsal sektörde tedarik zincirinin nasıl oluştuğuna ilişkin yoğunlukla Türkçe kaynaklardan faydalanılmış olup, tarım sektöründe kredi kullanımı, alacak işlemlerin sigortalanması, etiketleme ve kayıt sistemlerine ilişkin kaynak taramasına başvuru yapılmıştır. Bu çerçevede, tarımda tedarik zinciri, meyve ve sebzelerin kayıt işlemleri, tarımda alacakların sigortalanması, tarımsal krediler başlıklarında arama motorları aracılığıyla araştırmalar incelenmiştir.

Döviz büroları sektörüne ilişkin olarak kullanılan kaynaklar genel olarak Hazine ve Maliye Bakanlığı Uzmanı Bekir ARMUTLU'nun Uzmanlık Tezi'nde yer alan kaynaklardan derlenmiştir.

## 5. BÖLÜM

### ELMA TEDARİĞİNDE BLOKZİNCİRİ VAKA ÇALIŞMASI

#### 5.1. MÜLAKAT YÖNTEMİ VE DEĞERLENDİRME

Tarımsal tedarik zincirine ilişkin literatür taramasının 3.2.1 numaralı Tedarik Zincirinde Oyuncular, Görev ve Yükümlülükler isimli bölümünün değerlendirilmesi neticesinde, söz konusu tedarik zincirinin elma tedarik zincirine uyarlanması kapsamında, tedarik zincirinde yer alan üretici ve tüccar/komisyoncu rolündeki kişilerin tahsilatları, ödemeleri ve ürünlere ilişkin kayıtları ne şekilde tuttuklarına ilişkin mülakat tekniği ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Mülakat uygulamasıyla konunun daha geniş bir şekilde anlaşılması sağlanmış, sorunların analiz edilmesiyle blokzinciri sisteminin işleyişine ilişkin önemli katkılar sağlamıştır.

Bu çerçevede, mülakat soruları sadece elma tedarik zinciri sistemine uygulanmış olup, üretici ve tüccarlara 13 adet, komisyoncuya ise 12 adet tamamlayıcı soru sorulmuş ve açıklama talep edilmiştir. Ayrıca, bu sorular açık uçlu yapılarak mülakat yapılacak kişilerin özgürce cevap vermesi sağlanmıştır. Buluşmalar çiftçi, tüccar ve komisyoncunun kendi işyerlerinde yapılmış olup, yapılan görüşmelere ilişkin olarak kayıtlar tutulmuş, gönüllü katılımcı formu ile onayları alınmıştır.

Diğer taraftan, market ve perakendeciler için mülakat yapılmamıştır. Bunun nedeni ise söz konusu oyuncuların tahsilatları peşin ya da kredi kartı ile tahsilat olmak üzere vadesiz olarak yapmaları, stok takibi sistemlerinin gelişmiş olması ve muhasebe kayıtları için tahsil noktasından satın almaya kadar sağlıklı tutulduğu varsayımdır.

Mülakat yapılan kişi sahada iş yapan bir tüccar olmakla birlikte, söz konusu kişinin referans gösterdiği komisyoncu ve çiftçiler ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 8: Veri Kaynağı Mülakat (Bross, P.,2017)

Veri Kaynağı-Mülakat	
Mülakat Yapılan Kişi	Hedef
Çiftçi (Elma Üreticisi)	Ödeme, vadeler ve kredilere ilişkin bilgi edinilerek blokzinciri yöntemiyle kayıt ve ödeme yapılması durumunda ne şekilde sistemden fayda sağlayabilecekleri tespit edilecektir.
Tüccar	Ürünlerin alınması paketlenmesi, depolanması, transfer edilmesi ve satışına ilişkin bilgi toplanarak, blokzinciri yöntemine uyarlanacak olan kayıt altına alma ve ödeme sisteminin ne şekilde gerçekleşebileceği tespit edilecektir.
Komisyoncu	Ödemeler, kullanılan muhasebe programı, kayıt ve ödemelere ilişkin detayların öğrenilerek blokzincirinin uygulanması ve sağlayacağı faydalara ilişkin olarak tespitler yapılacaktır.

## 5.1.1. Üreticilere Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar

• Son 10 yıldır gübre, su ve ilaç paralarını ne kadar vadede ödeme yapıyorsunuz ve vadelerin yüzdelik oranı nedir?

–Bu sorunun amacı, üreticinin yapacağı ödemelerin vadesinin tespit edilmesidir. Bu çerçevede, markette ürünlerin ne kadar sürede satıldığı ve söz konusu girdi maliyetlerinin vadelerinin karşılaştırılması yapılacaktır. Dolayısıyla blokzincirinde satışı gerçekleştirilen ürün bedelinin üretim için girdi sağlayan tedarikçilere ulaşacağı süre tespit edilecektir.

–Yapılan mülakatlar sonucunda üreticilerin su ücretlerini peşin ödediği, gübre ve ilaç ücretlerinin ise %25 oranında hasat öncesinde ilacın uygulanma zamanında peşin ödendiği, %75 oranında ise 7-8 ay gibi uzun vadeli olarak hasat sonrası ödedikleri ifade edilmiştir. Ayrıca, vadeli ve peşin arasında %20 oranında vade farkı olduğu vurgulanmıştır.

• Gübre, tarımsal ilaçlar, su vb. maliyetlerin ürün maliyetine oranı nedir?

–Bu sorunun amacı, üretim maliyetinde girdilerin yüzdelik oranının tespit edilmesidir. Bu çerçevede, sektörde yer alan üreticilerin kurulacak blokzinciri sistemi sonucunda alıcılardan tahsil edilen ücretin ne kadarlık kısmının bir alt zincire aktarılacağına ilişkin bilgi edinilecektir. Söz konusu bilgiler gübre, su ya da ilaç tedarikçilerinin de sisteme dâhil olması için destekleyici bilgi niteliğinde olacaktır.

–Yapılan mülakatlar neticesinde, ürün maliyetinin %70-75 civarının maliyet olduğu vurgulanmıştır.

• Son 10 yılda kredi kullandınız mı? (Tarımsal amaçlı (traktör, fidan vb.) ya da tüketici kredisi ya da konut kredisi için)

–Bu sorunun amacı, kredi kullanacak olan üreticilerin blokzinciri aracılığıyla kredilerinin geri ödemesinin yapılması için durum tespiti yapılması içindir. Bu çerçevede, kredi kullanımı bulunması durumunda blokzinciri mekanizması yoluyla marketten ürünün satılmasını müteakip tahsilat süreci başlayacaktır.

–Kredi kullanımı konusunda fidan kredisi, damlama ve sulama için tarımsal kredi kapsamında tarım kredi kooperatifi aracılığıyla kullanıldığı vurgulanmıştır. Ayrıca, işletme kredisi kullanımında söz konusu olduğu vurgulanmıştır.

- Son 10 yılda kredi kullanıldıysa, söz konusu krediler için herhangi bir teminat vb. güvenceler verilmiş midir? Kredi vadesi ne kadardır? (Tarımsal amaçlı (traktör, fidan vb.) ya da tüketici kredisi ya da konut kredisi için)

–Bu sorunun amacı, kredilerde teminat verilip verilmediği tespit edilecektir. Bu çerçevede, yapılan tespitler sonucunda blokzincirine giren ürünün teminat olarak gösterilebileceğinin ispatlanması sağlanacaktır.

–Yapılan mülakatlarda, teminat olarak tarlanın ipotek verildiği ve 1-5 yıl arasında vadeler ile kredi alındığı vurgulanmıştır.

- Mevcut durumda kayıt ve girdi sağlayan firmalara ödemeler ile satış yapılan firmaların ödemeleri ne şekilde takip ediliyor?

–Söz konusu soru ile mevcut durumda üretim bilgileri, ürünlerin girdi maliyetlerinin ve satışlara ilişkin ödeme bilgilerinin kayıt şekillerinin tespiti sağlanacaktır. Bu çerçevede, yapılan tespitler neticesinde söz konusu kayıtların blokzinciri sistemi aracılığıyla tutulabileceği ve bu çerçevede ayrı bir program kullanımının ortadan kaldırılabilmesi savı öne sürülecektir. Ayrıca, kayıt tutmayanlar için yeni bir sistemin kayıt tutmayı sağlayabileceği düşünülmektedir.

–Mevcut durumda herhangi bir kayıt olmadığı tüm ödeme ve kayıtların yazılı olarak not şeklinde defterde tutulduğu vurgulanmıştır.

- Herhangi bir etiketleme ve kayıt işlemi yapılmakta mıdır?

–Üretilen ürünlerin etiketleme, ürün miktarı, ürün kalitesi vb. şekilde kaydının yapılıp yapılmadığının tespiti yapılacaktır. Bu çerçevede, blokzinciri için etiketleme ve kayıt işlemlerinin ne şekilde yapılabileceği konusunda öneriler getirilecektir.

–Etiketleme ve kayıt işlemlerinin tüccarlar ya da komisyoncular tarafından yapıldığı belirtilmiştir.

- Alacaklarınız son 10 yılda ne şekilde tahsil ediliyor? (Peşin çek senet vb.)

–Bu sorunun amacı, alacakların herhangi bir belgeye dayanıp dayanmadığının tespit edilmesidir. Bu çerçevede, herhangi bir belgeye dayanması durumunda blokzincirine kayıt edilerek söz konusu belgelerin ortadan kaldırılarak sistemden takibinin sağlanması

önerilecektir. Böylelikle karşılıksız ya da sahte çek, senet gibi vakaların ortaya çıkması engelleneceği ispatlanacaktır.

–Söz konusu soruya cevap olarak %25-%35 oranında peşin tahsilat yapıldığı kalanının ise 4-7 ay gibi vadeler ile satıldığı ifade edilmiştir. Çek ve senet olarak kabul edildiği vurgulanmıştır.

• Alacaklarınızın son 10 yılda ortalama tahsil süresi nedir? (Vadesi)

–Bu sorunun amacı, alacakların vadesinin tespit edilmesine yöneliktir. Bu çerçevede, alacakların tahsil sürelerine göre blokzinciri sisteminin tasarlanması sağlanacaktır. Ayrıca, marketlerden satışların yapılmasıyla söz konusu alacakların tahsil edilmesine yönelik olarak hipotez ortaya atılacaktır.

–Söz konusu soruya cevap olarak %25 oranında peşin tahsilat yapıldığı kalanının ise 4-7 ay gibi vadeler ile satıldığı ifade edilmiştir. Çek ve senet olarak kabul edildiği vurgulanmıştır.

• Komisyoncu ya da tüccar ya da markete satılan bir ürün için son 10 yılda alacağınızı tahsil edemediğiniz oldu mu?

–Bu sorunun amacı, satılan ürünün bedelinin tahsil edilme durumunu tespit etmektir. Bu kapsamda, satılan ürünün tahsil edilememesi durumunun blokzinciri sisteminin getirilmesiyle ortadan kalkacağı ve tedarik zincirindeki ödeme sorunlarının ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır.

–Alacakların %1-2 oranında tahsil edilemediği belirtilirken sektörde bazı kişilerin %50 oranında alacağını tahsil edemedikleri vurgulanmıştır. Ayrıca, bazıları yine kısmi olarak 2-3 sefer alacaklarını tahsil edemedikleri belirtilmiştir. Yine, %10 oranında bazı seneler tahsil edilemediği görülmüştür. Ayrıca, ticaretin genellikle güven esası üzerinden yürütüldüğü belirtilmektedir.

• Son 10 yılda çalıştığınız tacir ya da komisyoncu ya da market sayısı nedir?

–Bu sorunun amacı, kaç değişik kişi ile çalışma yapıldığının tespitine yöneliktir. Bu çerçevede, blokzincirinde oyuncu sayısı tespiti yapılabilecek olup, sistemin kontrolünde son satış noktası ile araçların da sisteme ne ölçüde katılacağına yönelik model kurulumunda kullanılacaktır.

–Her yıl 15-20 kişi arasında tacir ya da komisyoncu ya da marketlerle çalışıldığı vurgulanmıştır. Ayrıca, diğer cevaplar olarak 10 yıllık süreçte 3-4 kişi ile çalışıldığı belirtilmiştir. Her yıl 4-5 kişi olmak üzere müşterilerinin bulunduğu belirtilmiştir.

- Son 10 yıl için ürünler hangi oranda peşin ya da vadeli satış yapılmaktadır. Peşin satış ve vadeli satış arasındaki fark ne kadar olmaktadır? (Yüzde indirim)

–Bu sorunun amacı, ürünlerin vade farkından kaynaklanan fiyat değişimlerinin tespitidir. Bu çerçevede, alınan veriler ışığında blokzincirinde işlem gören ürünlerin vadeli satış ya da peşin satışı arasındaki farkın ortadan kaldırılarak daha etkin bir fiyatlamanın sağlanmasına yönelik modelleme yapılacaktır. Ayrıca, alınacak olan kredilerin ödemelerinin de bu sisteme göre tasarlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca, ticaretin genellikle güven esası üzerinden yürütüldüğü vurgulanarak, sağlam olduğu takdirde vadeli işlem yapıldığı, yurtdışı müşterisi ya da bölgeye yabancı tüccarlara ise peşin satış yapıldığı vurgulanmıştır.

–Görüşmeye katılanların hepsi peşin ve vadeli satışlarda fiyatlar arasında herhangi bir fark olmadığını vurgulamıştır.

- Katılımcının yaşı nedir ve katılımcı işin içinde kaç senedir yer almaktadır?

–Katılımcının üretici olarak tecrübesinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, görüşmecinin verdiği yanıtların çalışmayı kuvvetlendirmesi düşünülmektedir.

–42-48-53 yaş ve 8-10-20 yıldır bu işle iştigal edildiği vurgulanmıştır.

- İkinci bir mesleğiniz var mıdır? Varsa nedir ve kaç senedir çalışmaktasınız?

–Katılımcının üretici olarak sadece bu işle mi iştigal ettiği yoksa farklı sektörlerde de faaliyet gösterip göstermediğinin tespiti yapılacaktır.

–Söz konusu işleri ikinci iş olarak yaptığını, mobilya inşaat gibi işlerle 30 yıldır iştigal edildiği belirtilmiştir.

### 5.1.2. Tüccarlara Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar

- Ürün tedarikinde herhangi bir etiketleme ve kayıtlı işlemi yapılmakta mıdır?

–Satın alınan ürünlerin etiketleme, ürün miktarı, ürün kalitesi vb. şekilde kaydının yapıp yapılmadığının tespiti yapılacaktır. Bu çerçevede, blokzinciri için etiketleme ve kayıt işlemlerinin ne şekilde yapılabileceği konusunda öneriler getirilecektir.

–Ürün ilk tedarikinde sandıklara koyulduğu ve her bir palet bazında bahçe sahiplerinin isimlerinin sandıklar üzerine yazıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, kayıt işlemlerinin deftere palet sayısı olarak girildiği belirtilmiştir.

• Alım satımlar için herhangi bir bilgisayar tabanlı stok takip ya da satış programı kullanıyor musunuz?

–Söz konusu soru ile mevcut durumda üretim bilgileri, ürünlerin girdi maliyetlerinin ve satışlara ilişkin ödeme bilgilerinin kayıt şekillerinin tespiti sağlanacaktır. Bu çerçevede, yapılan tespitler neticesinde söz konusu kayıtların blokzinciri sistemi aracılığıyla tutulabileceği ve bu çerçevede ayrı bir program kullanımının ortadan kaldırılabilmesi savı öne sürülecektir. Ayrıca, kayıt tutmayanlar için yeni bir sistemin kayıt tutmayı sağlayabileceği düşünülmektedir.

–Alım satımlara ilişkin bilgilerin defter kayıtlarında izlendiği belirtilerek bilgisayar tabanlı detaylı stok kayıt bilgileri ve diğer bilgilerin girildiği bir sistemin bulunmadığı vurgulanmıştır.

• Kullanılan program için ne kadar ödeme yapıyorsunuz?

–Söz konusu soru ile program maliyetlerinin tespiti sağlanacak olup, blokzinciri sisteminin söz konusu maliyetleri indirebileceğine yönelik sav ortaya atılacaktır.

–Herhangi bir program kullanılmadığı, yalnızca Hal Kayıt Sistemi ile sisteme kayıtların girildiği beyanı yapılmıştır.

• Üreticilere son 10 yıldır ne kadar vadede ödeme yapıyorsunuz ve vadelerin yüzdeleri oranları nedir?

–Bu sorunun amacı, tacirin yapacağı ödemelerin vadesinin tespit edilmesidir. Bu çerçevede, markette ürünlerin ne kadar sürede satıldığı ve söz konusu üreticilere yapılan ödemelerin vadelerinin karşılaştırılması yapılacaktır. Dolayısıyla blokzincirinde satışı gerçekleştirilen ürün bedelinin üretim için girdi sağlayan tedarikçilere ulaşacağı süre tespit edilecektir.



–Üreticilere yapılan ödemelerin %30'unun hasat zamanı peşin, %35'inin hasattan 3 ay sonra, %35'inin ise hasattan 6 ay sonra ödeme yapıldığı bilgisi verilmiştir.

• Üreticilere ödenen bedellerin finansmanı ne şekilde yapılıyor? (Vadeli alım, banka kredisi vb.)

–Üreticilere ödenen bedellerin finansmanının ortaya çıkarılmasıyla, banka kredisi gibi finansman şekillerinde yapılacak ödemelerin blokzinciri teknolojisiyle kayıt altına alınarak teminat altına alınması sağlanacaktır. Ayrıca, vadeli alımlarda yine sistemin kullanımı yoluyla takip ve ödemelerin güvence altına alınmasının söz konusu olacağı savı ortaya atılacaktır.

–Vadeli ödemeler için çek senet vb. araçlarla ödeme yapıldığı belirtilmiş olup, ürün alımları için kredi kullanımı yapılmadığı ve ödemelerin öz kaynaklardan gerçekleştirildiği vurgulanmıştır.

• Ürün tasnif, nakliye, paketlenme ve giderlerinin toplam satışa oranı nedir?

–Söz konusu sorunun amacı, ürün satışı sonucunda blokzinciri teknolojisiyle yapılan ödemelerden ne oranda kesinti yapılacağına tespit edilmesidir. Bu çerçevede, kesintilerin tek elden yapılmasının sağlanacağı savı ortaya atılacaktır.

–Ürün bedelinin yaklaşık 70 kr olduğu ve ürün hasadı ve depolama merkezine sevkiyatının 45 kr olduğu, depolama maliyetinin 40 kr olduğu ve son olarak paketlenme ve satış mahalline sevkiyatın ise yine 45 kr olduğu vurgulanmıştır. Bu çerçevede, ürünün tacire olan toplam maliyetinin 2 TL olduğu vurgulanmıştır.

• Herhangi bir etiketlenme ve kayıt işlemi yapılmakta mıdır?

–Satın alınan ürünlerin etiketlenme, ürün miktarı, ürün kalitesi vb. şekilde kaydının yapılıp yapılmadığının tespiti yapılacaktır. Bu çerçevede, blokzinciri için etiketlenme ve kayıt işlemlerinin ne şekilde yapılabileceği konusunda öneriler getirilecektir.

–Satın alınan ürünlerin satış öncesinde renk, boyut, cins ve diğer özelliklerine göre tasnifinin yapılarak her biri için etiketlenme yapıldığı, yapılan etiketlenme sonrası sevkiyat işlemleri yapılırken hal kayıt sistemine elmanın cinsi ile birlikte miktarının da sisteme kaydedildiği bilgisi verilmiştir.

- Alacaklarınızın son 10 yılda ortalama tahsil süresi nedir? (Vadesi komisyoncu ya da marketten)

–Bu sorunun amacı, alacakların vadesinin tespit edilmesine yöneliktir. Bu çerçevede, alacakların tahsil sürelerine göre blokzinciri sisteminin tasarlanması sağlanacaktır. Ayrıca, marketlerden satışların yapılmasıyla söz konusu alacakların tahsil edilmesine yönelik olarak hipotez ortaya atılacaktır.

–Ortalama olarak 2 ay vadeli olacak şekilde beyan verilmiştir.

- Komisyoncu ya da markete satılan bir ürün için son 10 yılda alacağınızı tahsil edemediğiniz oldu mu?

–Bu sorunun amacı, satılan ürünün bedelinin tahsil edilme durumunu tespit etmektir. Bu kapsamda, satılan ürünün tahsil edilememesi durumunun blokzinciri sisteminin getirilmesiyle ortadan kalkacağı ve tedarik zincirindeki ödeme sorunlarının ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır.

–Herhangi bir tahsil sıkıntısıyla karşılaşmadığı beyanı verilmiştir.

- Son 10 yılda çalıştığınız komisyoncu ya da market sayısı nedir?

–Bu sorunun amacı, kaç değişik kişi ile çalışma yapıldığının tespitine yöneliktir. Dolayısıyla, blokzincirinde oyuncu sayısı tespiti yapılabilecek olup model kurulumu ve sistemin kontrolünde son satış noktasının mı yoksa aracılardan mı etkili olduğu tespit edilecektir.

–2 farklı komisyoncu ile çalışma yapıldığı bilgisi verilmiştir.

- Son 10 yıl için ürünler hangi oranda peşin ya da vadeli satışı yapılmaktadır. Peşin satış ve vadeli satış arasındaki fark ne kadar olmaktadır? (Yüzde indirim)

–Bu sorunun amacı, ürünlerin vade farkından kaynaklanan fiyat değişimlerinin tespitidir. Bu çerçevede, alınan veriler ışığında blokzincirinde işlem gören ürünlerin vadeli satış ya da peşin satış arasındaki farkın ortadan kaldırılarak daha etkin bir fiyatlandırmanın sağlanmasına yönelik modelleme yapılacaktır. Ayrıca, alınacak olan kredilerin ödemelerinin de bu sisteme göre tasarlanması amaçlanmaktadır.

–Yapılan satışların hepsinin vadeli olarak gerçekleştirildiği beyan edilmiştir.

- Yaş ve kaç senedir bu işle ilgilendiği? Katılımcının yaşı nedir ve katılımcı işin içinde kaç senedir yer almaktadır?
- Katılımcının tüccar olarak tecrübesinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, görüşmecinin verdiği yanıtların çalışmayı kuvvetlendirmesi düşünülmektedir.
- Katılımcının yaşının 65 olduğu ve 40 senedir bu meslekle uğraştığı belirtilmiştir.

### 5.1.3. Komisyoncuya Yönelik Sorular, Soruların Amacı ve Verilen Cevaplar

- Ürün tedarikinde herhangi bir etiketleme ve kayıtlı işlemi yapılmakta mıdır?
- Satış için tüccar tarafından gönderilen ürünlerin etiketleme, ürün miktarı, ürün kalitesi vb. şekilde kaydının yapılıp yapılmadığının tespiti yapılacaktır. Bu çerçevede, blokzinciri için etiketleme ve kayıt işlemlerinin ne şekilde yapılabileceği konusunda öneriler getirilecektir.
- Herhangi bir etiketleme yapılmadığını, ancak satış sırasında tüccar tarafından gönderilen ürünlerin etiketli olarak geldiği ve satış sırasında söz konusu etiket üzerinden fiyatlandırma ve satışın yapıldığı belirtilmiştir. Bu çerçevede, kullanılan muhasebe programı aracılığıyla faturalandırma yapıldığı belirtilmiştir.
- Alım satımlar için herhangi bir bilgisayar tabanlı stok takip ya da satış programı kullanıyor musunuz?
- Söz konusu soru ile mevcut durumda üretim bilgileri, ürünlerin girdi maliyetlerinin ve satışlara ilişkin ödeme bilgilerinin kayıt şekillerinin tespiti sağlanacaktır. Bu çerçevede, yapılan tespitler neticesinde söz konusu kayıtların blokzinciri sistemi aracılığıyla tutulabileceği ve bu çerçevede ayrı bir program kullanımının ortadan kaldırılabilmesi savı öne sürülecektir. Ayrıca, kayıt tutmayanlar için yeni bir sistemin kayıt tutmayı sağlayabileceği düşünülmektedir.
- Kullanılan muhasebe programıyla ürünün satış mahalline teslimiyle toplu halde stok giriş kayıtlarının yapıldığı ve satışı sonucunda stoktan düşüldüğü belirtilmiştir.
- Kullanılan program için ne kadar ödeme yapıyorsunuz?
- Söz konusu soru ile program maliyetlerinin tespiti sağlanacak olup, blokzinciri sisteminin söz konusu maliyetleri indirebileceğine yönelik sav ortaya atılacaktır.

–Stok takip ve fatura programı için yıllık 3.600 TL ödeme yapıldığı belirtilmektedir. Ayrıca, satış bilgilerine ilişkin detayların internet aracılığıyla belediyeye iletiminin yapıldığı belirtilmektedir.

•Tüccarlara son 10 yıldır ne kadar vadede ödeme yapıyorsunuz ve yüzdeler oranları nedir?

–Bu sorunun amacı, komisyoncunun yapacağı ödemelerin vadesinin tespit edilmesidir. Bu çerçevede, markette ürünlerin ne kadar sürede satıldığı ve söz konusu üreticilere yapılan ödemelerin vadelerinin karşılaştırılması yapılacaktır. Dolayısıyla blokzincirinde satışı gerçekleştirilen ürün bedelinin üretim için girdi sağlayan tedarikçilere ulaşacağı süre tespit edilecektir.

–15 gün içerisinde ödeme yapıldığı bilgisi verilmiştir.

•Tüccarlara yapılan ödemelerin finansmanı ne şekilde sağlanıyor? (Vadeli alım, banka kredisi vb.)

–Tüccarlara ödenen bedellerin finansmanının ortaya çıkarılmasıyla, banka kredisi gibi finansman şekillerinde yapılacak ödemelerin blokzinciri teknolojisiyle kayıt altına alınarak teminat altına alınması sağlanacaktır. Ayrıca, vadeli alımlarda yine sistemin kullanımı yoluyla takip ve ödemelerin güvence altına alınmasının söz konusu olacağı savı ortaya atılacaktır.

–Nakit ve nadiren banka kredisiyle

•Ürün tasnif, nakliye, paketlenme ve giderlerinin toplam satışa oranı nedir?

–Söz konusu sorunun amacı, ürün satışı sonucunda blokzinciri teknolojisiyle yapılan ödemelerden ne oranda kesinti yapılacağına tespit edilmesidir. Bu çerçevede, kesintilerin tek elden yapılmasının sağlanacağı savı ortaya atılacaktır.

–Sadece aracılık faaliyeti yürütüldüğü için diğer maliyetlerin tüccar ve market tarafından ödendiği bilgisi verilmiştir. Ayrıca, belediyeye %2 oranında tüccar adına vergi ödendiği belirtilmiştir.

•Herhangi bir etiketlenme ve kayıt işlemi yapılmakta mıdır?

–Komisyona gelen ürünlerin etiketlenme, ürün miktarı, ürün kalitesi vb. şekilde kaydının yapılıp yapılmadığının tespiti yapılacaktır. Bu çerçevede, blokzinciri için etiketlenme ve kayıt işlemlerinin ne şekilde yapılabileceği konusunda öneriler getirilecektir.

–Etiketleme işlemleri yapılmadığı ancak ürünlerin satış mahalline gelmesinden sonra stok kayıtlarına alındığı belirtilmiştir.

• Alacaklarınızın son 10 yılda ortalama tahsil süresi nedir ve yüzdeler oranları nelerdir? (Marketten)

–Bu sorunun amacı, alacakların vadesinin tespit edilmesine yöneliktir. Bu çerçevede, alacakların tahsil sürelerine göre blokzinciri sisteminin tasarlanması sağlanacaktır. Ayrıca, marketlerden satışların yapılmasıyla söz konusu alacakların tahsil edilmesine yönelik olarak hipotez ortaya atılacaktır.

–Alacakların %30'unun peşin alındığı ve söz konusu satışların pazarcı ve perakendecilere yapıldığı, kalan %70'inin ise marketlere yapılan satıştan karşılandığı ve vadeli olduğu vurgulanmıştır.

• Son 10 yılda iş geliştirme için kredi kullandınız mı?

–Söz konusu sorunun amacı, iş geliştirme amaçlı olarak ödenen kredilerin blokzinciri yöntemiyle yapılıp yapılamayacağı konusunda tespitlerin yapılmasıdır.

–Finansman amaçlı kredi kullanıldığı ve iş geliştirme amaçlı herhangi bir kredi kullanılmadığı vurgulanmıştır.

• Son 10 yılda çalışılan market ve perakendeci sayısı nedir?

–Bu sorunun amacı, kaç değişik kişi ile çalışma yapıldığının tespitine yöneliktir. Dolayısıyla, blokzincirinde oyuncu sayısı tespiti yapılabilecek olup model kurulumu ve sistemin kontrolünde son satış noktasının mı yoksa aracılardan mı etkili olduğu tespit edilecektir.

–Tam bir sayı verilememekle birlikte yüzlerce müşteriye ürün satışı yapıldığı bilgisi elde edilmiştir.

• Ürünlerin peşin ya da vadeli satılmasında fark ne kadar olmaktadır? (Yüzde indirim)

–Bu sorunun amacı, ürünlerin vade farkından kaynaklanan fiyat değişimlerinin tespitidir. Bu çerçevede, alınan veriler ışığında blokzincirinde işlem gören ürünlerin vadeli satış ya da peşin satışı arasındaki farkın ortadan kaldırılarak daha etkin bir fiyatlandırmanın sağlanmasına yönelik modelleme yapılacaktır. Ayrıca, alınacak olan kredilerin ödemelerinin de bu sisteme göre tasarlanması amaçlanmaktadır.

–Herhangi bir farkın bulunmadığı belirtilmiştir.

• Yaş ve kaç senedir bu işle ilgilendiği? Katılımcının yaşı nedir ve katılımcı işin içinde kaç senedir yer almaktadır?

–Katılımcının komisyoncu olarak tecrübesinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, görüşmecinin verdiği yanıtların çalışmayı kuvvetlendirmesi düşünülmektedir.

–Katılımcının 56 yaşında ve 26 senedir bu işin içinde olduğu bilgisi edinilmiştir.

## 5.2. LİTERATÜR ÖZETİ VE ÖRNEK BLOKZİNİRİ UYGULAMALARI

Blokzinciri taraflar arasında yapılan tüm işlemlerin elektronik ortamda kayıt altına alındığı bir açık kayıt defteridir. Bu çerçevede, taraflar arasında gerçekleşen işlemler güvenli ve değiştirilemez bir şekilde sistemde tutulmaktadır (Bross, P.,2017).

Akıllı sözleşmeler, blokzincirinde kodlara dönüşen anlaşma koşullarını içeren bir sistem olup, alım, satım, teslim, ödeme ve diğer tüm anlaşma koşullarına yönelik unsurları içeren kodlama bileşenlerinden oluşmaktadır (Bross, P.,2017).

Diğer taraftan, blokzinciri teknolojisinde yer alan uzlaş sistemleri, işlemin onaylanmasını sağlayan unsur olup, özellikle yetkili makamın ispatı yöntemi, oluşturulan yeni işlemin onaylayıcısı olarak bir yetkili doğrulayıcıyı tayin etmektedir. Bu çerçevede, işlemin onaylanması güvenilir bir yetkili makamın aracılığıyla gerçekleştirilebilmesi mümkündür (Feretti S., Gaina M., 2017).

Blokzinciri iletişim ve mutabakat tercihlerine göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Açık blokzinciri yönteminde kısmi merkezi yapıya sahip olarak ağa katılım herkese açık olabilmekte ve uzlaş belirli kişiler aracılığıyla sağlanabilmektedir (Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö., 2018).

Etherium merkezi olmayan uygulamaları geliştirerek uygulanmasına imkân veren bir platform olarak adlandırılmakta ve programlama dili olarak akıllı sözleşmeler kullanılmaktadır. Ayrıca, söz konusu platform aracılığıyla açık ve özel olmak üzere blokzinciri ağları kurulabilmektedir. (A., Doğantekin S.,2017).

Hyperledger platformu ise daha çok özel blokzinciri ağları kurulumu için oluşturulan bir platform olmakla birlikte üyelik servisleri, blokzinciri servisleri ve zincir kodu servisleri olmak üzere üç katmana sahiptir. (Usta A., Doğantekin S.,2017).

Tedarik zincirinde oyuncular ürünün özelliklerine göre farklı olmak üzere, çiftçiler, tüccarlar, perakendeciler ve tüketiciler olmak üzere 5 ana bölüme ayrılmaktadır (Taştan M., Tümenbatur A., 2018). Ayrıca, taşıyıcı, depolayıcı, mali müşavir, vergi yetkilileri, ürün sertifika sağlayıcıları ve devletin denetleyici otoriteleri de b oyuncular arasına dâhil edilebilmektedir (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Gıda güvenilirliği çalışmaları kapsamında, tarımsal sektörde izlenebilirlik odaklı bir sistem kurulması amaçlanmış olup, AB ile de uyum süreci kapsamında EAN.UCC adıyla Birleşmiş Milletler tarafından referans gösterilen İzlenebilirlik Standardı Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği tarafından ülkemize getirilmiştir. Bu çerçevede, üretici (müstahsil), komisyoncu, tüccar/ihracatçı olmak üzere tedarik zincirinde bulunan üç önemli oyuncunun ürün kayıtları tanımlanmıştır (TOBB, 2004).

Diğer taraftan hal kayıt sistemi yoluyla meyve ve sebze hallerinde satılan ürünlerin cinsi, fiyatı, miktarı, satıcı ve alıcı bilgileri dijital platformlarda saklanmakta ve söz konusu bilgilerin izlenmesi ve analizi mümkün bulunmaktadır (Hal Kayıt Sistemi, 2012).

Blokzincirinin tarım sektöründe kullanımına ilişkin yapılan çalışmalar kapsamında, özellikle 2017 yılı Mart ayında Güney Afrika'daki üzümler üzerinde yapılan vaka analizinde, üzümün üretilmesi sonucu sertifikalanması, sertifikayı verecek kuruluş ve söz konusu sertifikayı veren kuruluşa verilen akreditasyonu sağlayan kurumun sistemde ilk olarak ürünlerin muhafaza edildiği kutulara bir barkod numarası verilmesi aracılığıyla blokzincirine kayıtların girildiği, bu kapsamda, toptancı, perakendeci ve tüketicilerin

ürünün hangi aşamada ne şekilde geçtiğine ilişkin takibi yapabilmeleri sağlanmıştır. Bu çerçevede, sisteme ilişkin Hyperledger Fabric programı aracılığıyla akıllı sözleşmeler tanımlandığı, üyelerin kontrollü olarak sisteme kabul edildiği belirtilmiştir. Söz konusu sistemin paydaşları üreticiler, aracılar, lojistik şirketleri, ürün standardına onay verenler, veri/bilgi standardı kurumları, sertifikasyon veren kuruluşlar, gıda güvenliği ya da akreditasyon mercileri, finansal hizmet sağlayıcıları ile bilgi ve iletişim hizmetleri sağlayıcıları olarak belirlenmiştir. (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

Diğer taraftan, Vechain isimli firma likör takip sistemi kurarak, likörlerin çip ve akıllı sözleşmeler ile izlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca, yine aynı firma tarafından yeşil organik tarım projesiyle, üretim bilgileri ile firmaların sertifikalandırılmasına yönelik proje geliştirmiştir. (Nandhakumar D.P., 2017).

Diğer bir çalışmada ise, gizlilik hassasiyeti olan muayene planı gibi reçete yazımlarında blokzinciri uygulaması yoluyla işlemlerin gerçekleştirilebileceği ortaya konmuştur. (Bergquist J.H., 2017).

### **5.3. VAKA ANALİZİ KAPSAMINDA TARAFLAR, ROLLER, BLOKZİNCİRİNDEKİ ROLÜ VE YÜKÜMLÜLÜKLER**

Yapılan mülakatlar ve literatür çalışması neticesinde blokzincirinin elma tedarik zincirine uygulanmasına aşağıdaki roller ve işlemlerin yapılması uygun olacaktır (Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J., 2017).

- Tarımsal Girdi Tedarikçisi
- Genel Rol: İlaç ve gübre sağlayıcısı olarak görev alır.



- Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükleri: Blokzincirine kayıtlı ağaç sayısı, ağaç yaşı, arsa ölçütleri, ürün cinsi ve tahmini hasat zamanı gibi kriterlere göre ilaç, gübre vb. ürün satışı yapar ve sisteme satış yapılan ürün miktarı, ürün bedellerini işler.
- Hakları: Son kullanıcı marketten ürünü aldığı anda ürün oranında parası hesaplarına geçer. (Örnek Müşterilerin aldığı toplam ürün miktarı bahçeden alınan mahsul oranının %30 una ulaştığı anda ödeme otomatik sistemden çekilir.)
- Üretici (Elma Üreticisi)
  - Genel Rol: Ürünleri yetiştirir. Ürüne yönelik ilaçlama, gübreleme, sulama vb. bakımları gerçekleştirir.
  - Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükler: Ağaç sayısı, ağaç yaşı, arsa ölçütü, ürün cinsi ve tahmini hasat zamanı gibi gerekli bilgileri tarımsal girdi tedarikçisi aracılığıyla sisteme girer. Ürün satışı sonucu, ürün cinsi, miktarı ve ücreti ile diğer bilgilerin sisteme işlendiğinin kontrolü, ürün zayıtının tüccara bildirilerek kaydının kontrolü.
  - Hakları: Marketten satın alınan ürün için yüzde ile belirlenen miktarların üretici hesabına yatırılması
- Sertifika yetkilisi
  - Genel Rol: Güvenilir 3. Kuruluş ürünlere göre belirli türlerde sertifika çıkartır ve sertifika koşullarını belirler.
  - Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükleri: Ürünler üzerindeki sertifikalandırmayı yapar, diğer kuruluşlara sertifikalandırma yetkisi verir, sertifikaları ve sertifika yetkisi verdiği kişileri iptal etme yetkisine sahiptir. Ürünlere verilen ilaç miktarını kontrol eder ve miktarına ilişkin derecelendirme yapar.
- Denetleyici
  - Genel Rol: Sistemin tüm taraflarını denetleyen birimdir.

- Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükleri: Sertifikaları, sertifika yetkilisini, ilgili tarafların sistemin uygulanmamasından dolayı cezai ve idari yaptırım uygulama yetkisine sahiptir.
- Soğuk Hava Deposu ve Paketleme Alanı
  - Genel Rol: Elma üreticisi, tüccar ya da komisyoncu adına depolama ve paketleme faaliyetini gerçekleştirir.
  - Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükleri: Depoya ilişkin adres, kapasite, bulunan saklama odası sayısı, paketleme imkânları vb. bilgileri sisteme girer. Kimin adına saklama yapılıyorsa söz konusu kişiye ilişkin vergi numarası, saklama ücreti, saklama süresi, ürün miktarı, cinsi, kap adeti, ürünlerin koyulduğu oda numarası, ürünlerin koyulduğu odanın ısı derecesini (sistem otomasyonu ile) sisteme girer ve sertifika sağlayandan alınan yazılı sertifika ile ürünleri sertifikalandırmaktadır.
- Tüccar (1. aracı)
  - Genel Rol: Elma üreticisi ve sertifika sağlayandan alınan yazılı sertifika ile ürünleri sertifikalandırmaktadır.
  - Blokzincirindeki rolü ve yükümlülükleri: Ürünleri sınıflandırma, etiketleme ve paketleme işlemlerini gerçekleştirerek QR ya da Barkod sistemi ile kayıt altına alır ve sevkiyatını gerçekleştirir. Dönüm, ağaç başına çıkan ürün miktarı, hasat tarihi gibi verileri ayrıca sisteme işler. Ürün satışını yaptığı ikinci aracı ya da komisyoncunun vergi kimlik numarası bilgilerini sisteme girer. Ayrıca, ürün satış miktarı ile birlikte komisyoncu harici yapılan satış ücreti ve tahsil şekline ilişkin bilgileri sisteme girer. Ürün depolama ve paketleme işlemleri sırasında karşılaşılan ürün zayıyatı bilgilerinin sisteme girilmesi ve söz konusu zarara uğrayan ürünlerin nereye teslim edildiğinin sisteme girilmesi
- Komisyoncu (ikinci aracı ya da birinci aracı)
  - Genel rol: Ürünlerin kendi, çiftçi ya da tüccar adına toptan satışını yapar.

- Blokzincirindeki rolü: Ürünlerin mülkiyetini alır ya da başkası adına satışını gerçekleştirirken, ürün sertifikasını ve geçmiş işlemleri kontrol eder. Ürünün hangi depolama alanında ve ısı derecesinde depolandığına ilişkin bilgileri kontrol eder. Ürünleri satış yaptığı kişilerin vergi kimlik numaraları, ürün miktarı, ücreti, cinsi vb. bilgileri sisteme girer. Ayrıca, ürünlerin satış noktasına ulaşımından satışına kadar geçen süre bilgisi ve ısı derecesini sisteme işler. Satışa ilişkin tahsil şeklini ve süresini sisteme girer. Ürün satışı sırasında karşılaşılan ürün zayıatı bilgilerinin sisteme girilmesi ve söz konusu zarara uğrayan ürünlerin nereye teslim edildiğinin sisteme girilmesi

- Taşıyıcı

- Genel rol: Ürünleri taraflar arasında dağıtımını sağlar

- Blokzincirindeki rolü: Ürünleri taşımak üzere alır ve belirtilen yere teslimatı gerçekleştirir. Taşımaya ilişkin olarak araç cinsini, araç hızını, araç saklama ısı derecesini (entegre sistemden otomatik alır) sisteme girer. Ürün teslim alım tarihi ve teslim etme tarihini sisteme girer.

- Market (Süpermarket, pazarcı, perakendeci)

- Genel rol: Ürünleri alımını yaparak tüketiciye satar.

- Blokzincirindeki rolü: Ürünlerin komisyoncu ya da tüccardan alarak tüketiciye transfer eder, ürün sertifikasını ve geçmiş işlemleri kontrol eder. Ürünün satış tarihini, satış süresini ve satış ücretini girer. Ürün tahsil şeklini sisteme işler. Akıllı sözleşmeler gereğince oluşturulan blokzincirinde para aktarımının ilk başladığı noktadır.

- Tüketici

- Genel rol: Süpermarketten ürünleri küçük miktarlarda satın alır.

- Blokzincirindeki rolü: Sistemden ürün sertifikasını ve geçmiş işlemleri kontrol eder.

- Mali Müşavir

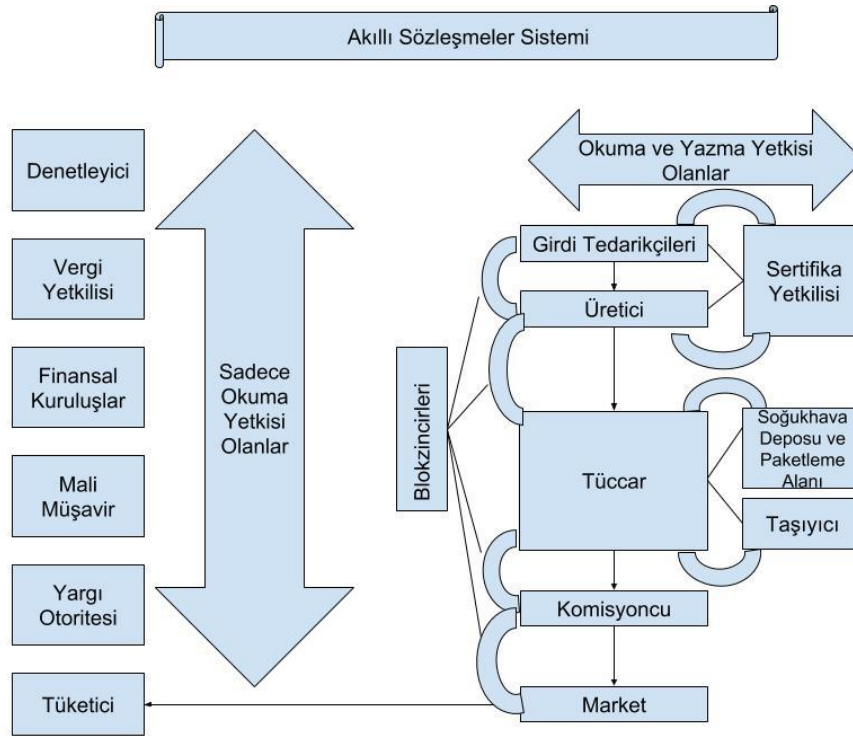
- Genel rol: Kayıtların yevmiye defterine geçirilmesi ile mali tablolara yansıtılmasını sağlar.
- Blokzincirindeki rolü: Blokzincirinde sisteme girilen bilgilerin tutarlılığı, yevmiye kayıtlarına geçirilmesi, kâr zarar tablolarının düzenlenmesini sağlar ve bilgilerini sisteme girer.
- Vergi Yetkilisi
  - Genel Rol: Vergi incelemesi gerçekleştirir.
  - Blokzincirindeki rolü: Kayıtlar ve beyanların kontrolünü sağlar
- Finansal Kuruluşlar
  - Genel Rol: Sistemde bulunan tedarikçilere finansman desteği sağlar ve tahsilat gerçekleştirir.
  - Blokzincirindeki rolü: Sistemde finansör olarak hizmet verdiği firmaya ilişkin bilgi kontrolü yapabilir. Sistemde alacağı olan tedarikçiye özel kredi imkânı sağlar ve tahsilatların bu sistem üzerinden otomatik gerçekleştirilmesini sağlar.
- Yargı Otoritesi
  - Genel Rol: Yükümlülüklerin getirilip getirilmediğine ilişkin hüküm verir.
  - Blokzincirindeki rolü: Tarafların yükümlülüklerini yerine getirmediğinin tespitini yapar ve gerekli idari ve cezai yaptırımları uygular.

#### Sistemin Genel İşleyişi

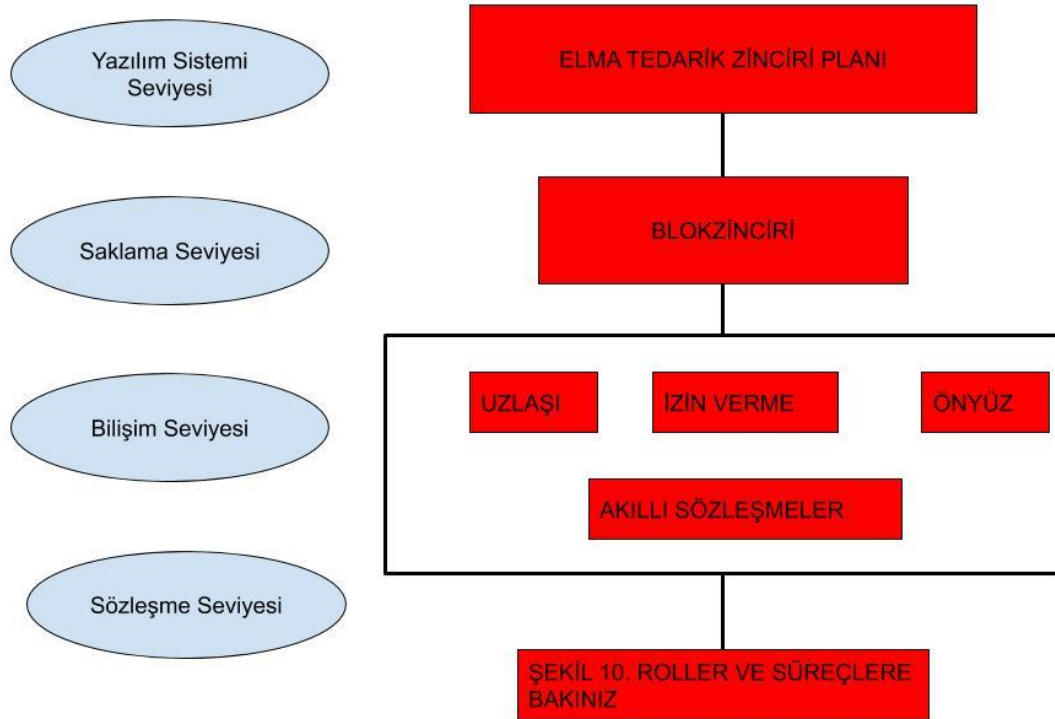
1. Sistem tamamen şeffaf olarak tüm oyuncular tarafından izlenebilmektedir.
2. Okuma ve yazma yetkisi olanlar sisteme bilgi girişi sağlarlar. Bu oyuncular, Girdi tedarikçileri, üreticiler, tüccar, komisyoncu, market, sertifika yetkilisi, soğuk hava deposu ve paketleme alanı sahipleri ile taşıyıcılarıdır.

3. Sistemde değiştirilemez bir kayıt zinciri mevcuttur ve kimin kime ürün ya da hizmet sağladığı, anlaşmalar sağlandığında kimden kime ürünlerin geçtiği ve geçen ürün miktarının ne kadar olduğu, var ise süreçte kayıp olan ürün miktarı, ürünün nerede olduğu, ısı derecesi görülebilmektedir.
4. Akıllı sözleşmeler tüm sistemden silinmeden değiştirilebilir ve teslim adresleri ile teslim edilen kişilerde değişiklik yapılabilir.
5. Okuyucu yetkisi olan oyuncular sistemi izleyebilirler. Bu oyuncular, denetim, yargı otoritesi, mali müşavirler ve tüketicilerdir. Diğer taraftan, finansal kuruluşlar ve vergi yetkilisi ürünün tüketici tarafından satın alınmasını müteakip alacaklarını sistemden otomatik olarak tahsil ederler. Vergi yetkilisi ve finansal kuruluşların yazma yetkisi de vardır ancak bir seferde sisteme dâhil olduğu için şemada sadece okuma yetkisine sahip olanlar arasında yazılmıştır.
6. Sistemde vergi yetkilisi ve finansal kuruluşların tahsili sonrası kalan tutarlar akıllı sözleşmeler gereği belirli yüzdelerde girdi sağlayıcılara kadar ulaşabilir.
7. Akıllı sözleşmelerin yapılışında birçok kombinasyon yapılabilir. Bu kombinasyonlarda örneğin girdi tedarikçileri sistemin ilk finansman sağlayıcıları olarak (Hasat zamanından asgari 5 ay öncesinde ilaç, gübre vb. ürün sattığı için) her bir satışta satış bedelinin tamamının kendilerine aktarımını isteyebilir ve sistemin ilk finansörü olarak alacaklarını toplayabilir. Bu çerçevede, yapılan görüşmelerde de edinilen bilgilere göre girdi tedarikçilerinin hasat zamanı tahsil işlemleri sistem üzerinden gerçekleşmiş olacaktır.

Sistemin tasarımı yukarıda belirtildiği şekilde kullanıcı ihtiyaçları ve yükümlülükleri kapsamında değerlendirilmiştir (Bergquist J.H., 2017).



Şekil 11: Roller ve Süreçler



Şekil 12: Sistemin Genel İşleyişi (Görselleştirme tekniği Brown 2016'ya göre yapılmıştır (Bergquist J.H., 2017).

#### 5.4. ELMA TEDARİĞİNDE AKILLI SÖZLEŞMELER SİSTEMİ

Sistemin oluşturulmasında akıllı sözleşmeler kullanılarak tarafların rolleri ve erişim haklarına göre sorgulama ve güncellemelerine göre sistem oluşturulur.

Sistemin amaçlanan mimarisinin oluşturulması için farklı görevlerin gerçekleştirilmesi için farklı sözleşmelerin tasarlanması gerekmektedir. Bu çerçevede, sözleşmelerin sınıflandırılması için “The five Types Model” ismiyle adlandırılan model örnek alınarak (Monax-Solidity explainer: The Five-types model”, 2016) aşağıda yer alan sözleşmeler oluşturulmuştur.. (Bergquist J.H., 2017).

1. Veritabanı Sözleşmesi (Database Contract): Fonksiyonların basit okunması, yazılması ve alınması için bilgi saklama sözleşmelerine veritabanı sözleşmesi ismi verilmiştir. Ayrıca, izinler ve kontrolleri de içermektedir.
2. Denetleyici Sözleşmesi (Controller Contracts): Bu sözleşmeler veritabanı sözleşmesinin bir üst kademesini oluşturmakta olup, örneğin seri okuma ve yazma işlemlerini gerçekleştirmektedir. Bu sözleşmeler ayrıca, çoklu veritabanı sözleşmelerini de etkilemektedir.
3. Sözleşme Yönetimi Sözleşmeleri (Contract Managing Contracts): Bu sözleşmeler eylemleri ve diğer sözleşmelerin varlığını kontrol etmek ve yönetmek için ihtiyaç duyulur. Bunlar aynı zamanda sözleşmelerin iletişimini de gerçekleştirirler.
4. Uygulama Mantığı Sözleşmesi (Application Logic Contract): Uygulamaya özel görevleri denetçiler vasıtasıyla gerçekleştiren her bir sözleşme uygulama mantığı sözleşmesidir.
5. Hizmet Sözleşmesi (Utility Contract): Bazı küçük ve kapsamlı fonksiyonlar yüksek dereceli özelliği olan hizmet sözleşmelerine dış satın alma şeklinde entegre edilir.

Kavram kanıtlaması aşağıda yer alan sözleşmeler ile gerçekleştirilecektir.

**Ürün bilgileri veri tabanı:** Bu veri tabanında ürünler hakkında bilgi yer alır. Bu çerçevede, üreticinin ağaç sayısı, gübre, ilaç vb. girdilerin oran ve maliyetleri ile ürünün cinsi ve miktarı olmak üzere çeşitli veriler depolanır.

**İzinler veri tabanı:** İzinlerin saklandığı veri tabanıdır. Bu çerçevede, farklı izinler güncellenebilmektedir.

- İzinler

- Ürün izinleri ile üretici ile üreticinin ağaç sayısı okunabilmektedir.
- Raf izinleri ile üreticinin (tüccar, komisyoncu) izin verdiği tüccarların (komisyoncu) üretici (tüccar, komisyoncu) bilgilerini görebilmesini içermektedir.
- Tedarikçi izinleri ile üretici, tüccar, komisyoncu veya marketçilerin sisteme eklenmesi ve söz konusu kişilerin bilgilerinin okunmasına izin vermektedir.



- Ürün-Tedarikçi İsteği: Girdi Tedarikçileri, üretici, tüccar, komisyoncu veya marketçilerin ürün satmak istemesi durumunda “istek kodu”nun eklenmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda, zincirde yer alan diğer satıcılarında bir üst satıcıyı eklemesini sağlamaktadır.
- Ürün İçeriği İsteği: Bu sözleşme çeşidinde ürünün satışı yapılırken geçmiş sözleşmeler kontrolünü sağlayarak toplam satış miktarını ve diğer özelliklerin uyumunu tespit eder.

İzinler: Denetleyici sözleşmeler (Controller Contract), izinler veritabanı sözleşmelerinin arayüzü gibi hareket eder

CMC (Customer Management Center): Sözleşme yönetimi sözleşmelerinden (Contract Managing Contracts) farklı sözleşmelerin toplama yeridir. Diğer tüm sözleşmeler içerik yönetim sistemine bağlanır ya da Cmcenabled sınıfından devralır.

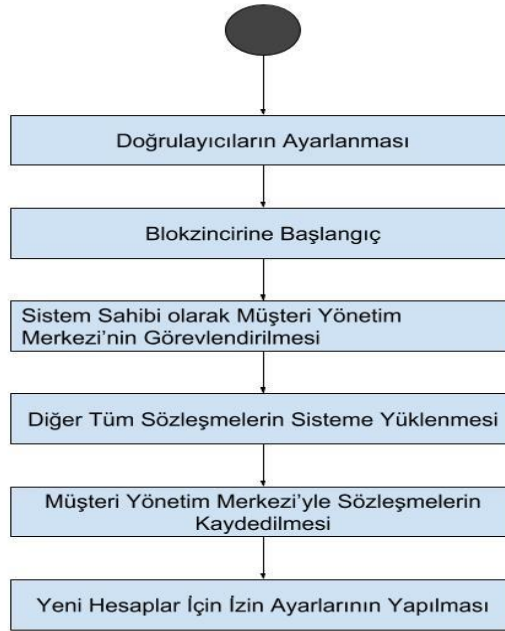
Cmcenabled: CMC sisteminde kullanılan sözleşmelerin temel sınıfıdır.

Ürün: Ürünlere gelen taleplerin ele alındığı Uygulama Mantığı Sözleşmesidir. (Application Logic Contract). Örnek olarak, üreticinin tüccar, komisyoncu, market eklemesi ile ürün satışına ilişkin bilgileri (Girdi sağlayıcılarından gelen bilgiler hariç) değiştirmesi gibi işlemler gerçekleştirilir.

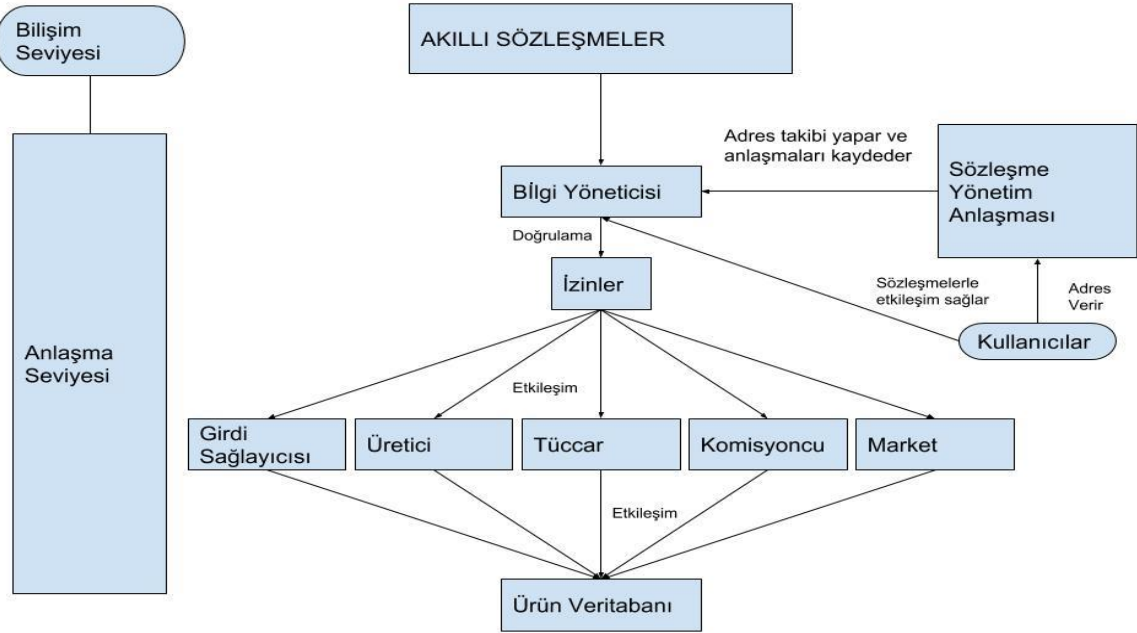
Tüccar (Komisyoncu): Tüccardan gelen taleplerin ele alındığı Uygulama Mantığı Sözleşmesidir. (Application Logic Contract). Örnek olarak komisyoncu ya da market eklemesi ile ürünlerin onaylanması gibi konuları içerir.

Market: Marketten gelen taleplerin ele alındığı Uygulama Mantığı Sözleşmesidir. (Application Logic Contract). Bu sadece tüccardan (komisyoncu) gelen ürünlerin onaylamasını yapar ve ödemenin yapılmasını onaylar.

Bilgi Yöneticisi: Kullanıcıların birbirleriyle etkileşim içerisinde oldukları Uygulama Mantığı Sözleşmesidir (Application Logic Contract). Bu aynı zamanda, tüm izinleri kontrol ederek kullanıcılar için tek bir anlaşma sağlar. Örnek olarak 3.4 numaraları şemaya bakılabilir.



Şekil 13: Sistemin Çalışması İçin Başlangıç Diyagramı



Şekil 14: Kavram Kanıtlama Kapsamında Akıllı Sözleşmeler Sisteminin Genel Görünümü. (Sadelik ve açıklayıcı olması için diğer küçük akıllı sözleşmeler yansıtılmamıştır. Görselleştirme tekniği Brown 2016 ya göre yapılmıştır.)

Bu çerçevede, Şekil 15’de gösterildiği şekilde sistemin ana oyuncularını girdi sağlayıcıları, üretici, tüccar, komisyoncu ve market olarak belirlenmiş olup, aralarındaki etkileşim ve izinler yukarıda yer aldığı şekilde gerçekleşmektedir.

Tablo 9: Kavram Kanıtlama kapsamında kullanıcının yapması gerekenlerin değerlendirilmesi

Kullanıcı	Sıralama	Yapılması gerekenler
Üretici	1.1	Kayıtlı üretici ürüne ilişkin satış bilgilerini sisteme girer- Böylelikle satılan ürüne ilişkin bilgilerin

		<p>üretici/tüccar/komisyoncu/marketin görebilmesi sağlanır.</p>
	1.2	<p>Blokzinciri anlaşma altyapısıyla anlaşma ve bileşenlere dair işlemler arka planda gerçekleştirilir.- Böylelikle erişim izinleri sonucunda yetki verilenlere gösterim için ürüne ilişkin bilgiler kriptolanır.</p>
	1.3	<p>Üretici/tüccar/komisyoncu/market satış yapılacak ürüne ilişkin anlaşmaya erişim için üretici/tüccar/komisyoncu/markete erişim izni verir.-Böylelikle ürüne ilişkin bilgiler yapılacak işlemler için alıcısına gösterilmiş olur.</p>
<p><b>Üretici/tüccar/komisyoncu/market</b></p>	2.1	<p>Doğrulanın üretici/tüccar/komisyoncu/market fonksiyonları çağırarak işlemlerini gerçekleştirir. (Bilgi Yöneticisi aracılığıyla, ürün satışı, işlemin onaylanması yapılır)- Böylelikle söz konusu kişiler işlemleri onaylar ya da değiştirerek bir önceki kademeye onaylaması için geri gönderir)</p>
	2.2	<p>Kimlik doğrulama işlemi ürün satış bilgilerinin içeren işlemin özel makinede</p>

		gösterilmesiyle ya da blokzinciri teknolojisine uyarlanan sms sistemi ile gerçekleştirilir.
	2.3	Tüccar/Komisyoncu/market ürüne ilişkin geçmiş bilgileri öğrenir.-Bu şekilde ürünün içeriğine ilişkin doğru bilgiler alınmış olur.
	2.4	Blokzinciri anlaşma altyapısıyla anlaşma ve bileşenlere dair işlemler arka planda gerçekleştirilir.- Böylelikle erişim izinleri sonucunda yetki verilenlere gösterim için ürüne ilişkin bilgiler kriptolanır.
<b>Market</b>	3.1	İzin verilen bilgi tabanından çekilen ürün market tarafından doğrulanır. Böylelikle alt satıcıların farklı bir anlaşma sunması engellenmiş olur.
	3.2	Blokzinciri anlaşma altyapısıyla anlaşma ve bileşenlere dair işlemler arka planda gerçekleştirilir.- Böylelikle erişim izinleri sonucunda yetki verilenlere gösterim için ürüne ilişkin bilgiler kriptolanır.

## Elma transfer işlemlerine örnek

Tablo 10: Elma transfer işlemlerine örnek

Üretici	Miktar	Oluşturulma Tarihi	Akreditasyon İmzası	Sahiplik
Hasan Akmar	10.000 KG	10-08-2018-13:35	Organik Yeşil Dostu Üretim Adil Üretim	Hasan Akmar- 10-08-2018-13:35 DEF Nalliye A.Ş. (Nakliye) - 11-04-2019-16:20 HKN Gıda İşlem Merkezi A.Ş.(Tüccar)-14-04-2019-13:00
Hasan Akmar	5.000	10-08-2018-14:20	Organik	Hasan Akmar- 10-08-2018-14:20 DEF Nalliye A.Ş. (Nakliye) - 11-04-2019-13:20 GÖK Gıda İşlem Merkezi A.Ş. (Tüccar)-12-04-2019-09:15

## 5.5. GİZLİLİK, ŞEFFAFLIK VE GÜVEN KAPSAMINDA SİSTEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan literatür taraması ve mülakatlar sonucunda hem blokzinciri teknolojisi alanında hem de tarımsal amaçlı yapılan blokzinciri vaka çalışmalarında gizlilik, güven ve şeffaflığın önemine vurgu yapılmıştır. Yapılan mülakatlarda ise alım ve satımların büyük oranda güvene dayalı olarak yapıldığı, ürün kaydına yönelik ciddi bir program ve sistemin kullanılmamasıyla şeffaflığın sektörde sağlanamadığı sonucuna varılmıştır.

### Gizlilik

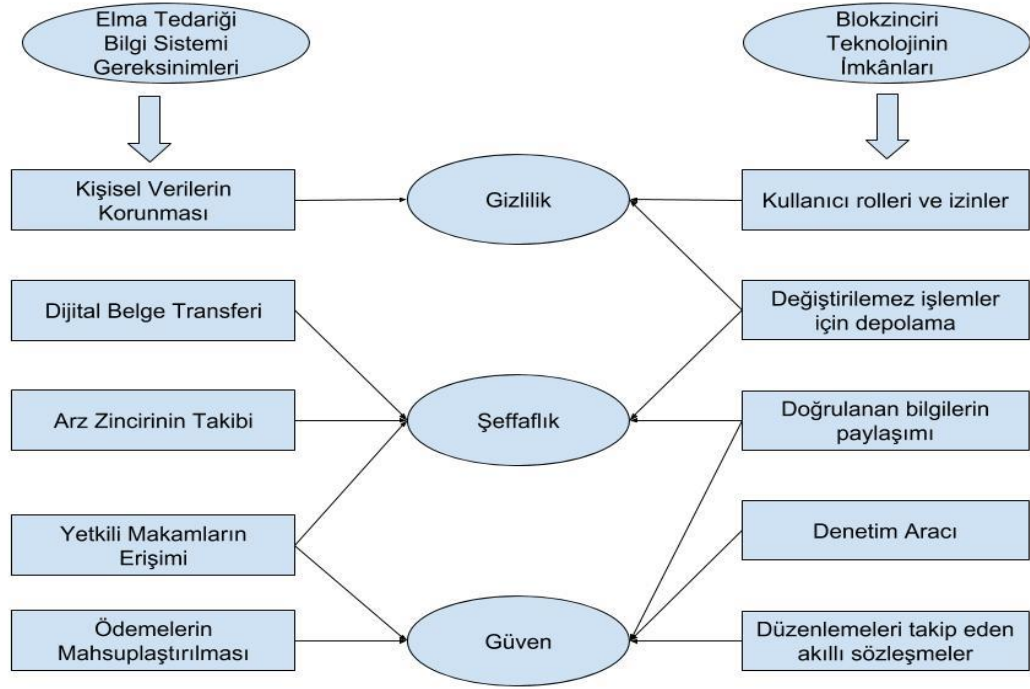
Bir kişinin bilgilerinin kontrolü anlamına gelmektedir. Bu çerçevede, blokzinciri teknolojisi kamuya açık ve özel olmak üzere çeşitli kombinasyonlar aracılığıyla gerçekleştirilmekte olup, söz konusu paylaşımların tedarik zincirindeki bilgilerin hangilerinin gizli kalacağı ve hangilerinin açık bir şekilde paylaşılacağı konusunda karar verilmesi gerekmektedir (Bross, P.,2017).

### Şeffaflık

Şeffaflık bilgilerin ifşasına ile ilgilenen bir kavram olup, blokzinciri ve tedarik zincirinde hangi derecede bilgilerin tedarik zincirine açılacağı konusunda ilgilenebilir.

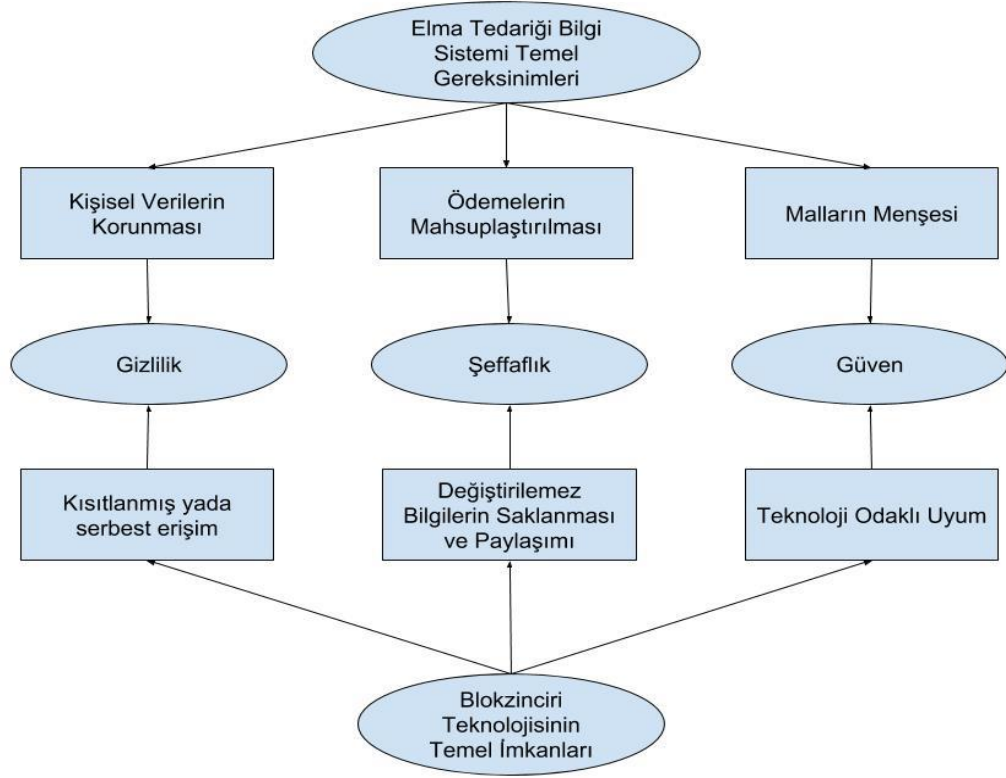
### Güven

Güven konusu ise iki tarafın kontrolü olmaksızın birbirlerinin hareketlerine duydukları güven olarak tanımlanmakla birlikte, tedarik zincirinde alım satım yapan kişilerin ödemelerin yapılıp yapılmamasına dayandırdıkları kavram olup, blokzinciri kapsamında ise söz konusu güvenin teknolojik imkanlarla sağlanmasını ifade etmektedir.



Şekil 15: Gizlilik Şeffaflık ve Güven İlişkileri





Şekil 16: Gizlilik Şeffaflık, Güven ve İhtiyaçlar (Bross, P.,2017).

Elma tedarik zinciri bilgi sistemi gereksinimleri ve blokzinciri teknolojinin imkânları Şekil 12 ve Şekil 13’de yer alan şemalarda gösterilmektedir. Bu çerçevede, kullanıcı rolleri ve izinler ile değiştirilemez işlemler için gizlilik önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan kişisel verilerin sistem üzerinden isim soy isim olmak üzere tutulması ve diğer kimlik bilgilerinin saklanması önem arz etmektedir.

Diğer taraftan, yapılan mülakatlardan elde edilen sonuçlarda üreticilerin ilaçlama yapması ile başlayan dönemin market tarafından satışı ve tahsil süresinin 15 ayı bulabildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, çiftçinin ürün satışından aldığı bedelin asgari yüzde 70’inin girdi tedariki sağlayan firmalara devredildiği, tüccarın ürün maliyetinde üreticiye devredilecek tutarın ise %35 olduğu, komisyoncunun ise satışın %92’lik kısmını tüccara devretmesi

gerektiği tespit edilmiştir. Söz konusu akışa vergi ödemeleri ve diğer kesintiler dâhil edilmemiştir.

Bu çerçevede, anılan bilgiler sistemin oluşturulmasında şeffaflığın önemini göstermekte olup, sistemde akıllı sözleşmeler aracılığıyla belgelerin transferi de söz konusu olacaktır. Ayrıca, yetkili makamların sisteme erişimi yoluyla, kesintilerin sistem üzerinden yapılması ürünün değerinde gösterilmesiyle birlikte şeffaflığın artırılması yoluyla vergi gelirlerinin de artmasına yol açacaktır. Sistem üzerinde ayrıca, alım satım bedellerinin doğrulaması yapılacağından blokzinciri teknolojiyle şeffaflığı son derece etkili uygulanacağı düşünülmektedir.

*Tablo 11: Sistemin Kurulması Sonucu Fırsatlar ve İhtiyaçlar (Bross, P.,2017).*

Bilgi Sistemi Gereksinimleri	Blokzinciri Teknolojinin İmkanları			Zorluklar
	Gizlilik	Şeffaflık	Güven	
<b>Fikri hakların korunması</b>	Özel blokzinciri ağında kullanıcı rolleri ve izinlerin ayarlanabilmesi yoluyla sağlanabilir			Özel blokzincirleri daha az anonim olmaktadır.
<b>Sistem ötesi bilgiye erişim</b>		Farklı sistemler arasında onaylanan bilgilerin paylaşımı ve dağıtımı		Veri yönetimi ve sahiplik bakımından şirketlerin mantık yapısını değiştirmesi gerekmektedir.

	Blokzinciri Teknolojinin İmkanları				
Bilgi Sistemi Gereksinimleri	Gizlilik	Şeffaflık	Güven	Zorluklar	
<b>Örgütler Arası Dijital Belge Transferi</b>	Belgeler blokzincirine kaydedilememektedir. Ancak farklı sistemler kullanılabilir.	Özetleme (Hash) değeri kullanılmaktadır		Veri saklama kavramının geliştirilmesi gerekmektedir.	
<b>Vergi sistemi ile entegrasyon</b>		Akıllı sözleşmeler düzenlemeleri uyar ve 3'üncü taraf olarak API'leri kullanır		Yetkililerin sürece dâhil olması gerekmektedir.	
<b>Veriler üzerinde kontrol</b>				Platformların sahipliğinin netleştirilmesi	
<b>Veri Güvenliğinin sağlanması</b>		Veriler tüm boğumlara (Node) dağıtılmış olduğu için, veri dışarı çıktığı anda geri getirilemez		Hekleme ve veri hırsızlığı	
<b>Ürün menşelerine ilişkin şeffaflığın sağlanması</b>		Kamusal blokzincirinde yayımlama kamuya ispat		Farklı blokzincirleri ile bağlantının kurulması	

Blokzinciri Teknolojinin İmkanları				
Bilgi Sistemi Gereksinimleri	Gizlilik	Şeffaflık	Güven	Zorluklar
		niteliğindedir.		
<b>Tedarik zincirinde ürünlerin izlenebilirliğinin sağlanması</b>		Farklı organizasyonlar için doğrulanan bilgilerin dağıtımı ve paylaşımına izin verir	İşlemler için depolama sunarken verilerin değiştirilememesi nedeniyle verilerin doğruluğu sağlanır.	

### 5.6. SİSTEMİN FAYDALAR VE İHTİYAÇLARI

Takip sistemine ilişkin olarak üreticilerin kayıtlarını kâğıt üzerinde, düzensiz ve bilgisayar tabanlı olmayan şekillerde tuttuğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, tüccar olarak kayıtların sadece sevk aşamasında tutulduğu ve söz konusu kayıtlarında yeterince detay içermediği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, ürüne ilişkin ilaç, gübre vb. girdilerin takip edilmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca, üretim yerinin detay adresi, depolama ve paketleme alanı ile taşıyıcıya yönelik detay bilgilerin ve tedarik sırasında ürünün ısısına ilişkin detayların herhangi bir yerde kayda alınmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, ürün alış ve satış bedellerinin sağlıklı olarak kayda alınmadığı anlaşılmaktadır. Bu noktada, blokzinciri teknolojiyle şeffaflığın sağlanarak bilgilerin elde edilebileceği ve tüm tedarik zincirinde paylaşılacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, komisyoncuların stok takip ve muhasebe programı kullandıkları bilgisi edinilmiş olup, blokzinciri üzerinden kayıtların yapılması durumunda program ücreti bedellerinin de azalabileceği düşünülmektedir.

Kredi kullanımı hususunda, üreticinin yoğunlukla tarımsal kredi kullandığı, tüccar ve komisyoncunun nadir olarak işletme kredisi kullandığı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, çiftçilere aldıkları kredinin blokzinciri ile entegrasyonu ve akıllı sözleşmeler sonucunda kredi ödemelerinin düzenli olarak yapılmasıyla teminat taleplerinin azalacağı, geri ödenememe riskinin de düşmesi nedeniyle kredi faizlerinin düşeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, ödemelerin mahsuplaştırılarak tedarik zincirine aktarılması güven mekanizmasının kuvvetlendirilmesine yol açacaktır. Diğer taraftan, marketlerin ödeme zincirinde son halkada olması nedeniyle iflas ve ödememe durumlarının yargı otoritelerine gelen bildirimlerle birlikte ortaya çıkması durumunda sisteme özel düzenlemeler aracılığıyla firmadan tahsilinin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Son olarak, üreticilerin çalıştığı tüccar komisyoncu ve market sayısı olarak değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, üreticilerin blokzincirine kayıt girişlerini kendilerinin yapmasının daha uygun olduğu, söz konusu kayıt işleminin ise ilk olarak girdi sağlayıcılarına yapmalarının sistem kayıtlarının sağlıklı tutulması açısından önem arz ettiği değerlendirilmektedir. Diğer taraftan tacirin sınırlı sayıda komisyoncu ile çalıştığı, komisyoncuların ise çok sayıda perakendeci ve market ile çalıştığı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, blokzinciri sisteminin kullanılırken özellikle komisyon, market ve perakendecilere yönelik satış programlarına entegre edilmesinin sistemin sağlıklı işlemesi için önemli olduğu kanısına varılmıştır.

Bu çerçevede, sistemin aşağıda yer alan fırsatlar, zorluklar ve öğrenme hedeflerine göre kurgulanması uygun olacaktır.

*Tablo 12: Farklı Paydaşlar için Fırsatlar Sorunlar ve Öğrenme Hedefleri*

Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
<b>Üretici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menşe bilgileri (içerisindeki girdi oranları) güveninin sağlanması ve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blokzinciri teknolojinin uygulaması zorluğu</li> <li>Kurulmuş bir blokzincirine erişimin zorluğu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blokzinciri teknolojisi hakkında genel bilginin öğrenilmesi</li> </ul>

Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
	<p>şeffaflığın artırılması nedeniyle ürünlerin kalitesi artmış olacaktır</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem şeffaflığından dolayı adil fiyat ve düşük maliyet</li> <li>• Türkiye ve Dünya pazarına daha rahat erişim sağlanması</li> <li>• Farklı finansman düzenlemelerine erişim</li> <li>• Müşteriler ile direk iletişim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akıllı sözleşmelere adil koşulların getirilmesindeki zorluklar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzincirinden ne şekilde fayda sağlanabileceğinin öğrenilmesi</li> </ul>
<b>Sertifikasyon Yetkilisi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artan şeffaflık ve sertifikaların güvenilirliği nedeniyle sertifikanın değerinin artması</li> <li>• Etkin süreç nedeniyle düşük işlem maliyetleri</li> <li>• Risk tabanlı denetim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeni yeterliliklerin ihtiyaç olması</li> <li>• Mevcut iş modeline göre potansiyel tehditlerin olabileceği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzincirinin gözetim zincirini ve sertifikalanma sürecinin etkinliğini nasıl geliştirebileceği anlaşılmış olacaktır.</li> </ul>
<b>Vergi Yetkilisi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Güvenilir verilerin sağlanması</li> <li>• Etkin düzenleme süreci</li> <li>• Düşük işlem maliyetleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeni yeterliliklerin ihtiyaç olması</li> <li>• Mevcut ulusal ve uluslararası düzenleme çerçevelerinin yenilenme ihtiyacı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzincirinin sosyal hayatta sonuçları anlaşılmış olacaktır.</li> <li>• Vakalar ile tanımlamaların yapılması sağlanacaktır.</li> </ul>
<b>Tüccar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şeffaflık ve izlenebilirlik artacaktır</li> <li>• Malların menşesine (gübre,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mevcut sisteme uyum zorluğu</li> <li>• Arz zincirindeki diğer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin potansiyelinin</li> </ul>

Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
	<p>ilaç vb. bilgilere) yönelik daha fazla bilgiye erişim sağlayacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müşterilere daha güvenilir bilgi sağlayacaktır.</li> <li>• Marka imajını geliştirecektir.</li> </ul>	<p>oyuncuların uyum zorluğu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gizlilik endişesi</li> <li>• Bileşik ürünlerin menşei ve takibinde zorluklar</li> <li>• Blokzincirinin ölçeklenebilirliğinde yaşanan zorluklar</li> </ul>	<p>görülmesi sağlanacak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakalar tanımlanacak ve öncelik sağlanacaktır.</li> </ul>
<b>Tarımsal Girdi Sağlayıcısı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahsil işlemini sistem üzerinden sağlıklı bir şekilde yaparak tahsil edememe problemini çözecektir.</li> <li>• Veri analizi yoluyla yıllık hasat miktarının belirlenmesi nedeniyle tedarik planlamasını daha etkin olarak yapacaktır.</li> <li>• Blokzincirinin ilk veri girişinin yapıldığı yer olması dolayısıyla birçok kayıt bu noktada düzeltilenmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üretici bilgilerinin doğru bir şekilde girilip girilmediğinin kontrolünün zorluğu</li> <li>• Blokzincirinin ilk kayıt noktası olması gerekçesiyle veri girişi zorluğu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin farklı tarımsal ürünlere de uygulanabilirliği öğrenilebilecek</li> </ul>
<b>Denetleyici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem denetiminin sağlanması yoluyla sistem açıkları giderilebilecek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yetki açısından yasal düzenlemelerin bulunmaması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem açıklarının neler olabileceği genel hatlarıyla tespit edilecektir.</li> </ul>
<b>Soğuk Hava Deposu ve Paketleme Alanı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şeffaflık nedeniyle muhafaza koşulları ve paketleme imkanlarının paylaşılması daha fazla müşteri kazandıracak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tüm sistemlerin otomasyona geçmesinin maliyetli olması ve teknik yeterliliğe sahip kişilerin yetersizliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğuk zincirinin takip edilebilir olduğu ve tüm sisteme entegre edilebileceği anlaşılacaktır.</li> </ul>

Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piyasada rekabet edebilir hale gelerek marka bilinci geliştirilecektir.</li> <li>• Alacaklarının tahsili hızlı ve kayba neden olmayacak şekilde gerçekleşecektir.</li> </ul>		
<b>Komisyoncu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şeffaflık nedeniyle ürünlerin satışı kolaylaşacak ve müşterilerin bilinçlenmesi sağlanacaktır.</li> <li>• Ürünlerin menşe bilgilerinin öğrenilmesiyle sağlıksız ürünlerin satışı engellenmiş olacaktır.</li> <li>• Piyasadaki oyuncuların öğrenilmesiyle rekabet etme kapasitesi gelişecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürünlerin önceki tedarik zincirinde yanlış kaydedilmesi nedeniyle bilgilerin tutarlılığında sıkıntılar olabilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin uygulanabilirliği gerçek anlamda sağlanmış olacaktır.</li> </ul>
<b>Taşıyıcı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürünün hızlı ve sağlıklı olarak ulaştırılması sonucu müşteri memnuniyetinin artırılması sağlanmış olacak</li> <li>• Şeffaflık gereği tüm piyasa oyuncuları ile çalışma imkânı gelecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem bağlantı kopuklarının giderilmesi</li> <li>• Hareket halinde verilen akışının sağlanması için bağlantı masrafları gerekecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğuk zincirinin takip edilebilir olduğu ve tüm sisteme entegre edilebileceği anlaşılacaktır.</li> </ul>
<b>Market</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şeffaflığın sağlanmasıyla satışlar arttırılacaktır.</li> <li>• Tedarik zincirinin son halkası olması nedeniyle tedarik zinciri puanlaması ile istediği tedarikçiyle ilerleyen dönemde seçim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürün kayıtlarında tutarsızlık olması nedeniyle güvenilirliğin sarsılması ihtimali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin uygulanabilirliği gerçek anlamda sağlanmış olacaktır.</li> </ul>



Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
	yapması kolaylaşacaktır.		
<b>Tüketici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şeffaflık ile daha sağlıklı ürün tüketimi sağlayabilecek</li> <li>• Alışveriş yapacağı yerlerin tespiti kolaylaşacak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme kayıtlı firmaların yüksek fiyatıyla karşılaşabilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin uygulanabilirliği gerçek anlamda sağlanmış olacaktır.</li> </ul>
<b>Mali Müşavir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kayıtların sağlıklı ve zamanında elde edilmesi sağlanacaktır.</li> <li>• Kâr zarar işlemleri daha kolay hesaplanabilecek.</li> <li>• Ödeme ve tahsile ilişkin sistem üzerinden elde edilmesiyle daha hızlı ve doğru kayıtlar tutulabilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müşterilerinin beyanlarının tutarsız olması durumunda düzeltmeler için mükelleflerin gecikmeli iş yapması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojinin muhasebe kayıtlarında işlem görmesi uygulaması yapılmış olacaktır.</li> </ul>
<b>Finansal Kuruluşlar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem üzerinden otomatik tahsil imkânı ile tahsilat problemi çözülmüş olacaktır.</li> <li>• Müşterilerin kayıtlarının kontrolü ile daha kolay ve ucuza kredi sağlayabilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yanıltıcı bilgilerin girilmesi nedeniyle hesaplamaların yanlış yapılması ihtimali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzincirinin finansal sistem ve tarımsal alanda uygulanabilirliği sağlanacaktır</li> </ul>
<b>Yargı Otoritesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem kayıtlarının esas olması nedeniyle kararların verilmesi süreçleri kısılacak ve anlaşmalar dijital ortamda denetlenebilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik personel sıkıntısı olabilecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürün bedellerinin tahsil edilememesi sonucunda yargı otoritesinin kontrolü sağlayabileceği ispatlanacaktır.</li> </ul>

Oyuncu	Fırsatlar	Sorunlar	Öğrenme Hedefleri
<b>Dijital alet üreticileri (sensor vb.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donanın ürünleri piyasasında artış yaşanacak</li> <li>• Veri elde edilmesinde potansiyel arttırılmış olacaktır</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müşterek çalışma zorluğu</li> <li>• Yeni yeterliliklere ihtiyaç duyulması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri ürünlerinin tasarımlarının nasıl yapılacağı öğrenilecektir.</li> </ul>
<b>Bilgi Merkezleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elde edilen bilgi ve veriler ile mevcut sistemden daha fazla değer üreten bilgi ve veri elde edilecektir.</li> <li>• Yeni araştırma imkanları oluşacaktır</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemin kaynağının tanımlanmasında zorluklar</li> <li>• Araştırma ve geliştirme için konsorsiyum kurmanın zorlaşması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilginin yaratılması ve yayılmasında blokzincirinin nasıl kullanılabileceği öğrenilecektir.</li> </ul>
<b>Blokzinciri girişimleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeni iş imkanları yaratılacaktır.</li> <li>• Dağıtık yönetim modeli ile sosyal yenilikler desteklenecektir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğru ortak ve finansman sağlayıcının bulunmasındaki zorluklar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokzinciri teknolojisinin uygulanması için asgari ekosistemin nasıl oluşturulacağı öğrenilmektedir.</li> </ul>

## 5.7. BLOKZİNCİRİ ELMA SEKTÖRÜNE UYGUNLUK ANALİZİ

Ampirik bulgular ve literatür çalışmaları kapsamında oluşturulacak blokzincirinin potansiyel faydaları olarak göreceli avantaj, uyumluluk, karmaşık yapının basitleştirilmesi, denenebilir ve gözlemlenebilir olması açısından aşağıda değerlendirmeler yer almaktadır.

### 5.7.1. Göreceli avantaj

Mevcut uygulamalara göre iyi olup olmadığı konusunda mülakat yapılanların algı derecesi nasıldır? Bu ekonomik, sosyal fayda, uygunluk ve memnuniyet ile ölçülebilecektir. Mevcut uygulamalar göre blokzinciri nasıl avantajlıdır?

Mevcut durumda menşe incelemesi depolama yerlerinden tüccarlar tarafından alındığı için hangi ürünün hangi kişiden alındığı belli değildir. Ayrıca, ödemelerin ne şekilde yapıldığı hangi vadelerde gerçekleştirildiği ve ödemelerin yapılıp yapılmadığına ilişkin herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Blokzinciri bahçe adresinden hangi ilacın kullanıldığı, söz konusu çiftçinin malının satılıp satılmadığının ödemesinin yapılıp yapılmadığının ve ödemenin vadesine ilişkin bilgi verecektir. Sistemin başarısı tedarik sürecindeki kişilerin ürünlerin toplanma yerlerinde barkotlayıp barkotlamadığına ilişkin kontrollerin yapılmasına bağlıdır. Ayrıca, tüketiciler söz konusu şirketin etiketleme yapmasını güven unsuru olarak algılayarak ürünün şeffaf olduğu izlenimi edinecekler ve ödemelerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini de görmüş olacaktır. Böylelikle rekabet ortamının da gelişeceği görülecektir. Çünkü yapılan mülakatlarda da görüleceği üzere bazı tüccarların ürün ücretini ödemedikleri ya da geciktirdikleri saptanmış olup, bu hususun ödemelerini gerçekleştiren tüccarlar aleyhine rekabet bozucu etkisi olduğu düşünülmektedir.

#### 5.7.2. Uyumluluk

Blokzinciri yoluyla yapılacak sistemin uyumu ne şekilde olacaktır?

Hali hazırda bir sistem kullanılmakta olup, bunun çiftçilere yönelik de sağlanması düşünülmektedir. Bu çerçevede, gübre ve ilaç satan şirketlerin kullandıkları sistemle hangi çiftçi hangi tarlası için gübre ve ilaç aldığı alışveriş sırasında sisteme kaydedilecektir. Diğer taraftan ürünlerin etiketlenmesinde sağlanacak uyum göz önüne alındığında, mevcut sistemde marka etiketlemesi yapılmakta olduğu gözlemlenmiştir. Bu çerçevede, önceden hazırlanan barkodların sisteme tanımlanarak tasnifleme işlemlerinde kullanılması sağlanacaktır.

#### 5.7.3. Karmaşık Yapı

Yeniliği algılama ve kullanımdaki zorluk, kolay anlaşılması kolay kullanımı sağlayacaktır. Bu noktada blokzinciri kolay anlaşılabilir mi? Mobil uygulamalar ve diğer API'ler sayesinde sisteme giriş sağlanabilecek olup, talep edilmesi halinde her bir tedarik zincirindeki kişi kendi sistemine göre sistemi kullanabilecektir.

#### 5.7.4. Denenebilirlik

Blokzincirin önceden denenmesi sorunların tespit edilmesinde önemli bir adımdır. Bu çerçevede, önceden denenebilir mi? İlk olarak gönüllülük esasına göre yapılacağı gibi bir kooperatif aracılığıyla üyelerinin katılımıyla da test edilebilecektir.

#### 5.7.5. Gözlemlenebilirlik

Blokzincirinin gözlemlenebilir bir çıktısı olacak mıdır? Denetim otoriteleri ve finansal sektör söz konusu verilerin oluşumu sonrasında gerekli yükümlülükleri buradan takip edebilecektir (Badzar A., 2016).

## 6. BÖLÜM

### DÖVİZ BÜROLARI PARA TRANSFERLERİ BLOKZİNCİRİ VAKA ÇALIŞMASI

#### 6.1. SİSTEMİN İŞLEYİŞİ VE ÖRNEK VAKA

- Sisteme katılacak olan döviz büroları tarafından ortak bir platform kurulur. Kurulan söz konusu platformda akıllı sözleşmeler aracılığıyla blokzinciri sistemi kurulur. Özel ağ kurulumu (private key cryptography) ile sistem kurulur. Kurulan söz konusu sistemde para sevkıyatı özel oluşturulan kurye şirketlerince yapılır. Ayrıca, söz konusu şirketin Ankara, Gaziantep, İstanbul, Antalya ve İzmir olmak üzere 5 ayrı ilde merkezi olur. Bu merkezlerde, istatistik bazlı nakit para stoklanır. Stoklanan söz konusu paralar blokzinciriyle işlem yapılmasını müteakip ilgili döviz bürosuna iletilir. Bu çerçevede, bankanın da söz konusu sisteme aracılık edebilmesi için gerekli altyapıyı kurması gerekmektedir. Bu noktada, onaylayıcı olarak banka ya da platform süreçte yer alacak olup, döviz bürolarının işlemleri görülebilecektir.

Sistemin akıllı sözleşmeler yoluyla kurduğu iletişim vasıtasıyla haberleşme yapılır

1-API yardımıyla transfere konu döviz bedelini akıllı sözleşmelere işlenir

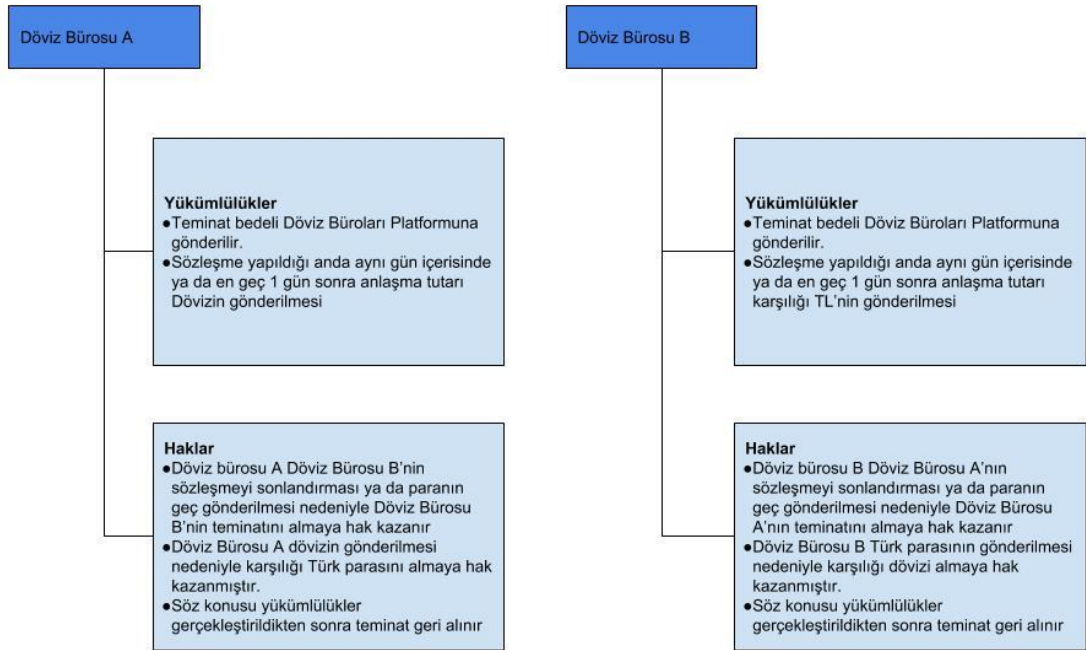
2-Transfere konu bedel karşılığı Türk Lirası B Döviz Bürosu tarafından akıllı sözleşmelere işlenir

3-İşlemler sistem tarafından onaylanır ve blok oluşturulur

4-Döviz büroları platformunda bulunan hesaplardan döviz karşılığı DBC Döviz Büroları Platformunun genel hesaplarına geçer.

5-Döviz büroları platformunda bulunan hesaplardan TL karşılığı DBC Döviz Büroları Platformunun genel hesaplarına geçer.

DBP nezdinde tutulan DBC hesaplarında paranın hangi döviz bürosundan geldiği görünmektedir. Dolayısıyla söz konusu tutarlar her bir döviz bürosu için ayrı ayrı kaydedilir. Dolayısıyla, başka bir işlem yapılacağında işleme karşılık gelecek transferlerin hangi döviz bürosundan gelen transferden yapılacağı da ayrıca sistem üzerinden seçilerek paranın kaynağı da sorgulanabilecektir. Diğer taraftan, işlem yapılırken hangi döviz bürosundan alınmışsa karşı işlem söz konusu döviz bürosuna geri iade edilmiş olacaktır.

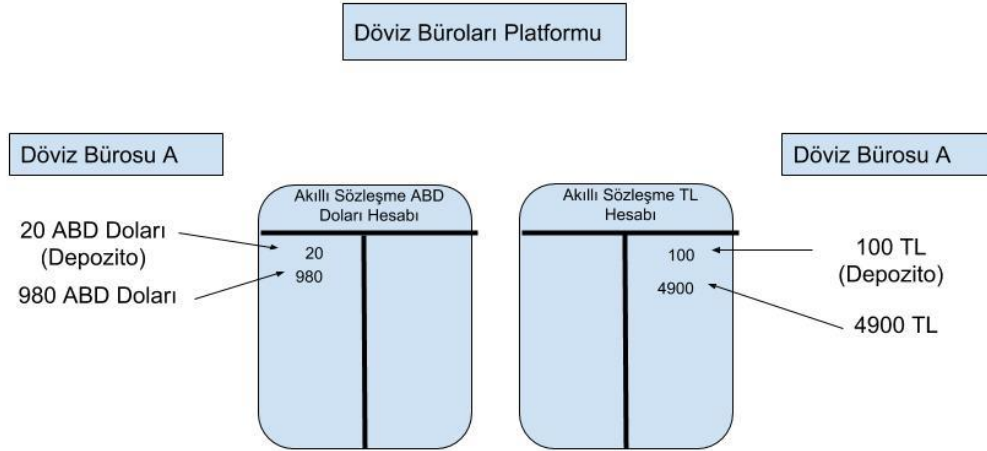


Şekil 17: Örnek Vaka Hak ve Yükümlülükler (Hreinsson E.M. 2018).

Arka planda hesaplar çalışır. Alım satım işlemi muhasebe programı aracılığıyla sisteme kaydedilir. Sisteme kaydı yapılan tutar karşılığı mahsup edilir. Mahsup edilen tutar karşı tarafa iletilir ve karşı tarafın parayı yatırması beklenir. Para yatırıldığı anda ilk alıcının

tutarları serbest bırakılır. Bu çerçevede, işlem güvenliği platform tarafından sağlanmış olur. Geleneksel yöntemlerden farkı ise kayıt ve ödemelerin herkese açık bir şekilde gerçekleştirilmesi ve muhasebeleştirilmesinin tek bir program üzerinden yapılmasıdır. Bu nedenle, SWIFT işlemlerinin yerini söz konusu sistemin alabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, yapılacak olan sistem API'ler ile döviz bürolarının muhasebe programlarına eklenecek olup, bu nedenle vergi ya da kayıtsız işlemlerin önüne geçilebilecektir. Buna ilaveten, uluslararası yaptırımlar dahil para transferlerinin engellenmesine yönelik problemlerin önüne geçilebilecektir.

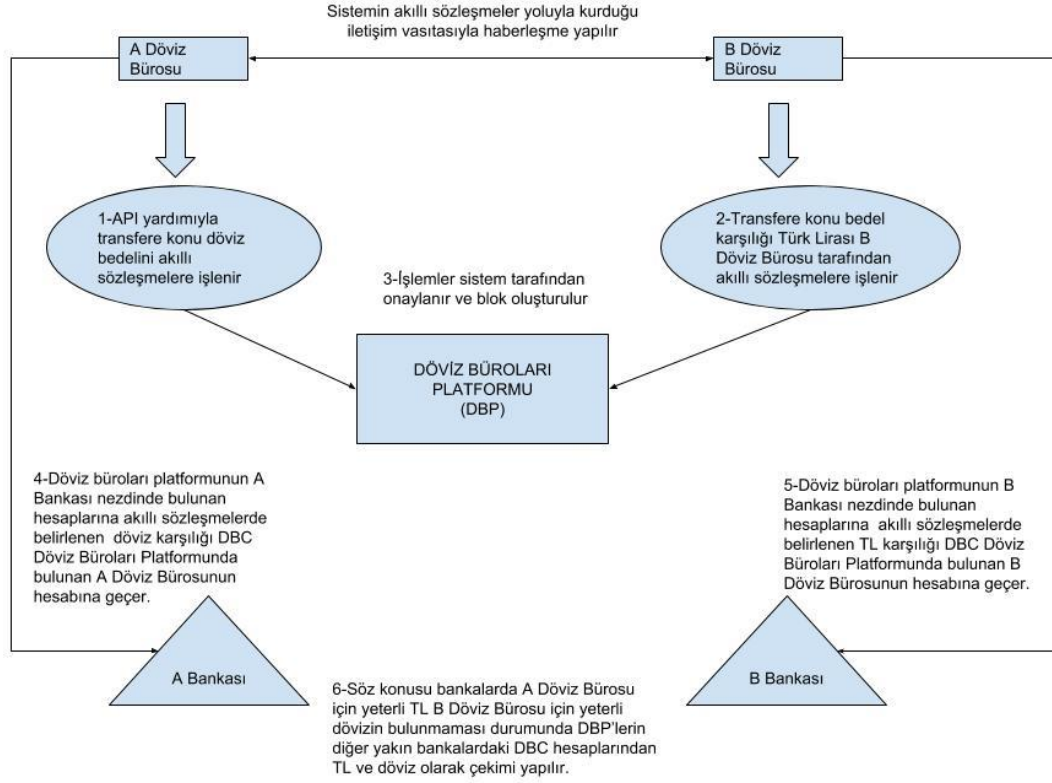


Şekil 18: Genel Muhasebe Kaydı (Hreinsson E.M. 2018)

Sistemin genel hatlarında, likit sağlayan bir banka bulunmakta ve söz konusu bankanın altında Ripple sisteminde olduğu gibi bir alt hesap bulunmaktadır. Söz konusu alt hesap Döviz Büroları Platformu adına açılmaktadır. Bu çerçevede, söz konusu platform hesabı döviz bürolarının oluşturduğu bir topluluk olmakla birlikte tüm yetkili müesseselere blokzinciri altyapısı kullanım imkânı vermektedir. Dolayısıyla, yetkili müesseseler tüm işlemleri döviz büroları platformu aracılığıyla gerçekleştirmektedir.

Bu kapsamda, A Döviz Bürosu döviz alım satım gerçekleştirmek istediğinde DBP'nin sistemine giriş yaparak döviz miktarının girişini yapar, bu çerçevede karşı tarafın cüzdan bilgilerini sistemden seçerek girişini yapar. Para transfer işleminin gerçekleştirilmesi neticesinde A Döviz Bürosunun DBP nezdindeki hesabından transfer karşılığı DBC transfer edilir. Söz konusu transfer sonucunda tahsil edilecek tutarlar DBP'nin hesabının bulunduğu tüm hesaplarından tahsil edilebilecektir. Bu çerçevede, bankaların alt hesaplarında bulunan DBP'ye ait hesaplarda değişiklik yapılacaktır. DBP'nin ilgili banka şubesinde yeterli para bulunmaması durumunda söz konusu şubenin bulunduğu yakın diğer bankalardan da işlem yapıp para tahsilatı gerçekleştirilebilecektir.





*Şekil 19: Sistem İşleyişi*

DBP nezdinde tutulan DBC hesaplarında paranın hangi döviz bürosundan geldiği görünmektedir. Dolayısıyla söz konusu tutarlar her bir döviz bürosu için ayrı ayrı kaydedilir. Dolayısıyla, başka bir işlem yapılacağına işleme karşılık gelecek transferlerin hangi döviz bürosundan gelen transferden yapılacağı da ayrıca sistem üzerinden seçilerek paranın kaynağı da sorgulanabilecektir. Diğer taraftan, işlem yapılırken hangi döviz bürosundan alınmışsa karşı işlem söz konusu döviz bürosuna geri iade edilmiş olacaktır.

Aşağıda yer alan tablolarda paranın muhasebe kayıtları yer almaktadır.

Tablo 13: Muhasebe Kaydı-1

A Bankası Kayıtları (ABD Doları)				B Bankası Kayıtları (TL)			
	Borç	Alacak	Bakiye		Borç	Alacak	Bakiye
<b>Gönderen</b>		1000	1000	Alıcı		5000	5000
<b>DBP Ayrı Hesabı</b>	1000		1000	DBP Ayrı Hesabı	5000		5000

Tablo 14: Muhasebe Kaydı-2

DBP A Döviz Bürosu Hesabı				DBP B Döviz Bürosu Hesabı			
	Borç	Alacak	Bakiye		Borç	Alacak	Bakiye
<b>A Döviz Bürosu (ABD Doları)</b>	1000		1000	<b>B Döviz Bürosu (TL)</b>	5000		5000
<b>DBC</b>		2500	2500	<b>DBC</b>		2500	2500

Tablo 15: Muhasebe Kaydı-3

A Bankası Kayıtları (TL)				B Bankası Kayıtları (ABD Doları)			
	Borç	Alacak	Bakiye		Borç	Alacak	Bakiye
<b>Gönderen</b>	5000			Alıcı	1000		5000
<b>DBP Ayrı Hesabı</b>		5000		DBP Ayrı Hesabı		1000	5000

Tablo 16: Muhasebe Kaydı-4

DBP A Döviz Bürosu Hesabı				DBP B Döviz Bürosu Hesabı			
	Borç	Alacak	Bakiye		Borç	Alacak	
<b>A Döviz Bürosu (TL)</b>	5000		5000	B Döviz Bürosu (ABD	1000		1000

				Doları)			
<b>DBC</b>		2500	2500	DBC		2500	2500

## 6.2. SİSTEM HAKKINDA GENEL DEĞERLENDİRME VE FAYDALAR

Söz konusu sistemin işleyişinde tek blokzinciri platformu üzerinden işlemlerin kayıt ve mahsuplaştırılması uygun olacaktır. Bu çerçevede, platformun bankalar ile aracılık anlaşması imzalayarak birden fazla bankanın şubelerinin kullanılması imkânı getirilecektir. Bu çerçevede şeffaflık sağlanarak paranın kaynağına ilişkin bilgi edinilebilecektir. Bu kapsamda, söz konusu platforma aralarında işlem yapmak isteyen döviz bürolarının katılması öngörülmektedir. Bu çerçevede, söz konusu platformun borsa şeklinde faaliyet göstermesi ve alım satıma ilişkin fiyatlamaların da ilgili platformdan yapılması düşünülmektedir.

Maliyet unsurları değerlendirildiğinde her bir havale işlemi için mevcut durumda alınan EFT ve döviz havale ücretleri değişmekle birlikte, yüklü miktarda para transferlerinin ayrıca bir ücreti bulunmaktadır. (Yapı Kredi ve Garanti Bankası İşlem Ücretleri)

Diğer taraftan, yetkili müesseselerin kendi aralarında yapmış oldukları söz konusu işlemlerin yetkili müessese harici işlem yapılan müşterilere de açılabilmesi düşünülmektedir. Bu çerçevede, kripto paraların mevcut olduğu bir sistem şeklinde işleyen platformun bir banka gibi alım satıma konu bedelleri kendisinde muhafaza etmesiyle işlemlerin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

Akbank'ın uygulamalarına bakıldığında Ripple ile para transferinin mevcut para transferlerine göre daha az bir transfer ücretine tabi olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca, söz konusu blokzinciri platformundan yapılan transferlerin izlenebilirliği sonucu finansal piyasalarda şeffaflık sağlanarak ülkemizin maruz kalabileceği yaptırımların önüne

geçilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, dövizin aşırı yükselmesi ve düşmesi gibi durumların hangi döviz büroları tarafından yapıldığının tespiti ile piyasa bozucu olabilecek eylemlerin tespiti sağlanabilecektir.

Geleneksel yöntemlere göre kayıt ve havale sistemlerinin kripto paralar (ICO-Initial Coin Offering) üzerinden gerçekleştirilmesi sağlanarak, havale ücretlerinin daha makul seviyelerde gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Farklı bankalarda hesap ücreti, işlem ücretlerinden kurtulanabileceği, takip, ödeme ve mahsuplaştırma işlemleri tek bir platform üzerinden yürütülerek operasyonel maliyetlerin asgari düzene indirilmesi sağlanabilecektir. Akıllı sözleşmeler aracılığıyla yapılacak işlemler sonucunda alıcılara özel hesaplar kullanılacaktır. İşlemler tek bir platform üzerinden gerçekleştirileceği için farklı bankalardan temin edilen tutarlar tek bir birimden çekilmesi imkânı getirilecektir. Diğer taraftan para havalelerinin güvenli sistemler üzerinden yapılması döviz bürolarının tek bir platform üzerinden kuryeler aracılığıyla yapacakları işlemlerde güvenlik açıkları asgari düzeye indirecektir.

İlerleyen dönemlerde söz konusu sistemin tüm finansal sistem ile entegre edilerek nakit kullanımının en aza indirilmesi sağlanarak, para hareketleri, para arz ve talebi daha sağlıklı gözlemlenebilecektir.

Diğer taraftan, etkin bir döviz alım satım piyasası kurulması yoluyla maliyetler azalması ile döviz bürolarının kârlarını arttırabilecekleri düşünülmektedir.

Söz konusu sistemle aynı zamanda döviz bürolarının bankalar ile yaptıkları işlemlerde gerçekleştirilebilecektir.

*Tablo 17: Paydaşlara ilişkin fırsatlar, zorluklar ve öğrenme hedefleri*

Paydaş	Fırsatlar	Zorluklar	Öğrenme hedefleri
Döviz Bürosu	Tek platformdan işlemlerin	Sektörde platformu kullanacak düzeyde	Blokzincirinin kullanımı hakkında

Paydaş	Fırsatlar	Zorluklar	Öğrenme hedefleri
	<p>yürütülmesi</p> <p>Alım-satımlarda ödemelerin hesaplara geçmesini güvenceye alması</p> <p>Muhasebe kayıtlarının daha sağlıklı tutulması</p>	<p>personel istihdamındaki yetersizlikler</p>	<p>bilgi edinilmesi</p>
Hazine ve Maliye Bakanlığı	<p>Döviz bürolarının aralarındaki işlemlerin takibiyle paranın kaynağının tespit edilmesi</p> <p>Döviz bürolarının gözetiminin daha etkili yapılması</p> <p>Kayıt dışılığın önüne geçilmesi</p>	<p>Söz konusu işlemlerin düzenlemesinin yapılmasında ortaya çıkabilecek sıkıntılar</p>	<p>Sektöre yönelik hangi istatistiklerin elde edilebileceği</p>
Döviz Büroları Platformu	<p>Döviz bürolarının finansal piyasada daha aktif rol almasını sağlaması</p>	<p>Platform yönetiminin kurumsal bir şekilde yönetilmesindeki zorluklar</p>	<p>Sektörün blokzincirini kullanımına yönelik eğitim ve takip faaliyetlerinin</p>

Paydaş	Fırsatlar	Zorluklar	Öğrenme hedefleri
	Farklı ürün ve hizmetlere yönelik olarak sektörün gelişmesinin sağlanması	Sektörün alışkanlıklarından vazgeçirmedeki güçlükler	yaygınlaştırılması

### 6.3. BLOKZİNCİRİ DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜNE UYGUNLUK ANALİZİ

Ampirik bulgular ve literatür çalışmaları kapsamında oluşturulacak blokzincirinin potansiyel faydaları olarak göreceli avantaj, uyumluluk, karmaşık yapının basitleştirilmesi, denenebilirlik ve gözlemlenebilirlik açısından aşağıda değerlendirmeler yer almaktadır.

(Tablo şeklinde yapıldıktan sonra açıklamalara yer verilebilir.

#### 6.3.1. Göreceli avantaj

Mevcut uygulamalara göre iyi olup olmadığı konusunda mülakat yapılanların algı derecesi nasıldır? Bu ekonomik, sosyal fayda, uygunluk ve memnuniyet ile ölçülebilecektir. Mevcut uygulamalar göre blokzinciri nasıl avantajlıdır?

Sektörde son yıllarda bankalar aracılığıyla para transferinin yapılamadığı, nakit para tutma maliyetlerinin yüksek oluşu ve kara para aklama ile terörizmin finansmanı kapsamında bankaların risk analizleri sonucunda paranın kaynağının belli olmaması nedeniyle olduğu anlaşılmaktadır (Yeniçağ Gazetesi, 2018. Karar Gazetesi, 2018). Blokzinciri yoluyla paranın kaynağı hangi tutarlarda para transferi yapıldığı gibi unsurlar şeffaflaşarak sistemin devam etmesi sağlanacaktır. Ayrıca, alternatif para transfer sistemi kuruluşu ile Türkiye'deki finans sistemine teknolojik bir yenilik getirilmiş olacaktır.

### 6.3.2. Uyumluluk

Blokzinciri yoluyla yapılacak sistemin uyumu ne şekilde olacaktır?

Döviz bürolarının aralarında yaptıkları işlemler hali hazırda bankalar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, online işlemlerin yapılması yine mobil uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirilecektir. Diğer taraftan halihazırda DEMAD derneğinin üye sayısı ve sektördeki etkinliği nedeniyle platform kurulması yoluyla transferlerin fiziki hareketliliği sağlanmış olacaktır.

### 6.3.3. Karmaşık Yapı

Yeniliği algılama ve kullanımdaki zorluk, kolay anlaşılması kolay kullanımı sağlayacaktır. Bu noktada blokzinciri kolay anlaşılabilir mi? Mobil uygulamalar ve diğer API'ler sayesinde kolaylıkla entegre edilebilecektir.

### 6.3.4. Denenebilirlik

Blokzincirin önceden denenmesi sorunların tespit edilmesinde önemli bir adımdır. Bu çerçevede, önceden denenebilir mi? DEMAD aracılığıyla sektörde uygulanabilecektir.

\*Denenebilirlik- Sahadaki kişilerin yaklaşımı deneyip denemeyeceği

### 6.3.5. Gözlemlenebilirlik

Blokzincirinin gözlemlenebilir bir çıktısı olacak mıdır? Denetim otoriteleri ve finansal sektör söz konusu verilerin oluşumu sonrasında gerekli yükümlülükleri buradan takip edebilecektir (Badzar A., 2016).



## SONUÇ

Blokzinciri günümüzde birçok alanda kayıtların yapıldığı bir sistem olma yolunda ilerlemektedir. Bu çerçevede, değiştirilemez ve şeffaf yapısıyla birlikte kayıtların tek bir platform üzerinden izlenebilmesi işlem maliyetlerini düşürerek sektörlerde izlenebilirliğin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Bu çerçevede, Ethereum ve Ripple gibi platformlara aracılığıyla oluşturulacak akıllı sözleşmeler vasıtasıyla oluşturulacak sistemler ile ticari hayatta tahsilatlar ve takipler daha etkili bir şekilde takip edilebilecektir.

Elma tedarik zincirinde finansal işlemler kapsamında mevcut durumda ödeme ve kayıtlarda organize ve yeknesak bir takip mekanizmasının bulunmadığı, çek, senet, açık hesap olmak üzere ödemelerin gerçekleştirildiği, tüccarların kayıtlarını hal kayıt sistemi üzerinden çok kısıtlı bilgilerle ürünlerin kaydını gerçekleştirdiğini, komisyoncuların genellikle kayıtlarını muhasebe programı üzerinden takip ettiği, marketlerin ise mal kabulü ile stok takiplerini programlar üzerinden yaptığı ve satışların yazar kasa üzerinden yaptığı, ancak fiş takiplerine bakıldığında ürünün detay bilgilerinin fiş üzerinde yer almadığı, ürüne ilişkin bilgilerin tezgahlarda karekod sistemiyle takibinin yapıldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan elmanın ilaçlanmasından komisyoncuya teslimine kadar sağlıklı kayıtların bulunmadığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, sektörde çok az miktarda geri ödememe riskinin bulunduğu ancak yine de güvene dayalı ticaretin sürdürülmesi nedeniyle az miktarda ödemelerin karşılanamadığı anlaşılmıştır. Ayrıca, ödememe durumlarında genellikle anlaşma bedelinin vadeli olan bir kısmı için tahsilatın yapılamadığı anlaşılmıştır. Sistemin işleyişine bakıldığında üreticilerin kayıt veri tabanının bulunmadığı tespit edilmiş olup, üreticilerin mümkün olduğunca yetiştirme harici kayıt ve takip için bütçe ayırmadığı anlaşılmaktadır.

Sistemin genel işleyişi ödeme ve tahsilatlardan mahsuplaştırma yöntemiyle bir alt zincire aktarılması yoluyla gerçekleştirilecek olup, ürün zayi durumlarında sorumluluk göstergeleri ile zayıatın paylaşılması uygun olacaktır.

Söz konusu sistemin kullanımı tarımsal girdi sağlayıcılarından başlamak üzere çiftçilerin araçların sisteminden girecekleri bilgiler doğrultusunda sisteme entegre olmaları, araçlar,

komisyoncular ve marketler ise kendi sistemleri üzerinden sisteme girişi sağlanacaktır. Dolayısıyla ödemeler düzene girmiş olacaktır.

Sonuç olarak bilgi sistemleri masraflarından tasarruf edilecek olup, ödemelerin ve tahsillerin takibinden kaynaklanan masrafların da en aza indirilmesi gerçekte olacaktır. Muhasebe kayıtları tek bir kaynaktan kayıt ve takip edileceği için tasarruf edilecektir.

Blokszinciri takip sisteminin kurulması yoluyla elma fiyatları daha kolay bir şekilde takip edilerek anormal fiyat artışıının nereden kaynaklandığı tespit edilecektir. İstatistiklerin sağlıklı tutulması yoluyla fiyat istikrarına önemli katkılar sağlanacaktır. Diğer taraftan ürün alım satımları anlık olarak takip edilerek tüketici alışkanlıkları ve diğer değerlendirmeler sağlıklı veriler ile gerçekteştirilecektir.

Şeffaflık kapsamında ürüne ilişkin detaylı veriler elde edilerek, tüketicilere sağlıklı ürün sağlanması ve tedarik zincirinde duyarlılığın artırılması gerçekteştirilecektir. Şeffaflığın artırılması yoluyla finansal kuruluşların bilgi edinmesi kolaylaşarak masrafların azaltılması gerçekteşecek ve finansman maliyetlerinin aşağı çekilmesine yol açılacaktır. Finansal kuruluşlara ödemeler sistem üzerinden gerçekteşecektir.

Mevcut durumda kullanılan hal kayıt sisteminin sistem alt yapısının değerştirilerek blokszinciri teknolojisiyle kayıtların dönüştürülmesi, sisteme tarımsal girdi sağlayan firmaların, üreticilerin, soğuk hava ve paketleme tesisi sahiplerinin, taşıyıcıların, yargı otoritelerinin, finansal kuruluşların ve vergi yetkililerinin de dahil olmasıyla etkili takip ve iş geliştirme kapsamında faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

Geleneksek yöntemlere göre tedarik zincirinde bulunan kişiler tek platform üzerinden işlemleri gerçekteştireceği için şeffaflık ve müteselsil sorumluluk ortaya çıkarak tahsilat ve ödemelerde ortaya çıkan sorunlar en aza indirilecektir. Diğer taraftan karşılıksız ödemeler önüne geçilecek olup, sisteme katılımın zorunluluğuyla birlikte finansal sistemde puanlama sistemine geçilmiş olacaktır.

Ancak sistemin işleyişinin sağlanması için tanıtımın etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir. Birlikte sistemi tanıtabilecek ve uygulayacak kişilerin teknik bilgi bakımından yetersiz oluşu önemli bir sorun olarak düşünülmektedir. Özellikle sistemin ücretsiz olarak sunulması gerekmektedir. Birlikte, sistemin hayata geçirilmesi için yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, yasal düzenlemelerde teknik ve uygulama alanındaki bilgi eksiklikleri de ayrıca projenin gerçekleştirilmesinde engellere yol açabileceği düşünülmektedir.

Döviz büroları için oluşturulan sistem aracılığıyla bankacılık sistemi sadece nakit para sağlayıcı olarak sisteme entegre edilecek olup, diğer muhasebe kayıtları ve para gönderme işlemleri Döviz Büroları Platformu aracılığıyla gerçekleştirilecektir. Bu çerçevede, döviz alım satımlarına ilişkin sağlıklı istatistikler sağlanacak olup, paranın kaynağına ilişkin gerekli araştırmalar MASAK ile Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından gerçekleştirilebilecektir. Diğer taraftan, operasyonel maliyetlerin tek bir platform adına yapılması para transferlerinde maliyeti azaltarak daha etkin bir piyasanın oluşmasını sağlayacaktır.

Söz konusu işlemlerde kullanıcıların şeffaflık bakımından sisteme dahil olmak istememeleri ve teknik bilgi yetersizlikleri döviz büroları için oluşturulacak sistemin önünde en büyük engel olarak durmaktadır. Ayrıca, döviz alım satımlarında anlık olarak ciddi kur farkları oluşabildiğinden, blokzincirinin mevcut yapısında blokların doğrulanmasının zaman alması nedeniyle işletmelerin zarar edebileceği düşünülmektedir. Birlikte, son yıllarda blokzinciri platformlarının daha hızlı işlem yapmasına yönelik çalışmaların sonuçlanmasıyla söz konusu sürenin de azalacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla, Hazine ve Maliye Bakanlığı'nca çıkarılacak düzenlemelerde bu hususlara dikkat edilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışma örnek alınarak diğer tüm tarımsal ürünlere özgü blokzinciri çalışmaları yapılması her bir ürün grubuna özgü tedarik aşamalarında bilgi sahibi olunmasını sağlayarak bütün sektörlerin sisteme entegre edilmesini kolaylaştıracaktır. Ayrıca, döviz bürolarının kendi aralarında yaptıkları transferlere ek olarak müşterileriyle yaptıkları

işlemlerin de blokzinciri vasıtasıyla kayıt altına alınarak gerçekleştirilmesine yönelik ayrıca bir çalışma yapılabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

Akbank. 2017. Blockchain teknolojisi Türkiye’de ilk kez Akbank’ta. Erişim:<https://www.akbanklab.com/tr/guncel/basinda-biz/blockchain-teknolojisi-Turkiyede-ilk-kez-akbankta>

Angraal S., Krumholz H., Schulz W. L. (2017). Blockchain Technology Applications in Health Care. Circulation Cardiovascular Quality and Outcomes. 10.1161/CIRCOUTCOMES.117.003800

Armutlu B. (2017). Yetkili Müesseselere İlişkin Yeni İş Modeli. Hazine Müsteşarlığı Uzmanlık Tezi. Ankara

Avdza A.K. (2017), The Coming Age of Blockchain Technology in Corporate Governance. Tilburg Üniversitesi. Uluslararası Ticaret Hukuku Yüksek Lisans Tezi. Tilburg, Hollanda

Aykın, H. Alternatif Havale Yöntemi: Havala. (2017). Erişim: Mayıs 2017, <https://vergidosyasi.com/2017/03/18/alternatif-havale-yontemi-Havala/>

Badzar A. (2016). Blockchain for securing sustainable transport contracts and supply chain transparency. Lund Üniversitesi. Hizmet Yönetimi Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Scania, İsveç

Bakova, R. (2012). Kambiyo Mevzuatı. 1.Baskı. Eskişehir. Açıköğretim Fakültesi Yayını No:1533. Sf.3-5-169

Beechwood International Ltd. (2015) Havala and Humanitarian Aid- Risk, Mitigation and Options in Syria Workshop.

Bergquist J.H. (2017). Blockchain Technology and Smart Contracts. Uppsala Üniversitesi. Bilim ve Teknoloji Fakültesi Yüksek Lisans Tezi. Uppsala, İsveç

Bircan K. (2015). Yaş Meyve-Sebze Toptancı Pazarı İçin Lojistik Sistem Modellemesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl: 2, Sayı: 3 (Sf. 1-14)

Blockgeeks. (2017). Proof of Work vs Proof of Stake: Basic Mining Guide. Erişim: <https://blockgeeks.com/guides/proof-of-work-vs-proof-of-stake/>

Boucher P., Nascimento S., Kritikos M. (2017). How blockchain technology could change our lives. European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit.

Bross P. (2017). The Potentials of Blockchain Technology in Logistics. Jönköping Üniversitesi, Bilgi Teknolojileri, İşletme ve İnnovasyon, Jönköping, İsviçre

Bureau of International Narcotics And Law Enforcement Affairs. (2017). International Narcotics Control Strategy Report (INCSR) 2017 Volume II Money Laundering and Financial Crimes. 2017. Erişim: Mayıs 2017, <https://www.state.gov/documents/organization/268024.pdf>

Celep O. (2018). Kara Liste Paylaşımının Firmalar Arasında Blokzinciri ile Gerçekleşmesi Tubitak-Blokzinciri Araştırma Laboratuvarları.1. Ulusal Blokzincir Çalıştayına Gönderilen Bildiriler. Erişim: <https://blokzincir.tubitak.gov.tr>

Central Bank of U.A.E. (2002). Abu Dhabi Declaration on Havala. Abu Dhabi.

Crosby M., Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V. (2015). BlockChain Technology Beyond. Bitcoin Berkeley Üniversitesi. Girişimcilik ve Teknoloji Teknik Raporu. Berkeley, Kaliforniya, ABD

Cruz J. P. M. (2017). The Bitcoin Network as Platform for Role-Based Access Control and Electronic Voting: Using Blockchain-Based Technology to Create Innovative Systems. Nara Bilim ve Teknoloji Enstitüsü, Bilgi Sistemleri Bölümü Doktora Tezi. Ikoma, Japonya.

Çetinkaya, İ. (2010). Ekonomik Ve Politik Faktörlerin Uluslararası Terörizm Üzerine Olası Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi. Doktora Tezi. sf. 22. Erişim: Mayıs 2017, <http://adudspace.adu.edu.tr>

Deloitte. (2016). Blockchain Technology A game-changer in accounting?. Erişim:<https://www2.deloitte.com>

DHL Trend Research. (2018). Blockchain In Logistics-Perspectives On The Upcoming Impact Of Blockchain Technology And Use Cases For The Logistics Industry. Troisdorf, Germany. Erişim: <https://www.logistics.dhl>

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14: 532–550.

European Union. (2010). Directive 2007/64/EC on Payment Services in the EU's Internal Market. 2010.

Feretti S., Gaina M. (2017). Blockchain and Smartcontracts: Fundamentals and a Decentralized Application Case Study. Bologna Üniversitesi. Erişim: <https://amslaurea.unibo.it>

Francisconi M. (2017). An explorative study on blockchain technology in application to port logistics. Delft Teknoloji Üniversitesi. Teknoloji Yönetimi Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Delft, Hollanda

Furlong S., Houston D. (2018). How Should a CFO Think About The Potential For Blockchain in Finance & Accounting? ISG White Paper. Erişim: <https://isg-one.com>

Ge L., Brewster C., Spek J., Smeenk A., Top J. (2017). Blockchain for Agriculture and Food. Wageningen Üniversitesi. Wageningen Ekonomik Araştırmalar ve TNO Ortak Pilot Çalışması. Wageningen, Hollanda

Hal Kayıt Sistemi. (2012). Erişim:<http://www.hal.gov.tr>

Hambiralovic M., Karlsson, R. (2017). Blockchain Accounting in a Triple-Entry System-Its Implications on the Firm and its Stakeholders, a Case Study on the Request Network. Lund Üniversitesi, İşletme Bölümü. Lisans Tezi. Scania, İsveç

Hazine Müsteşarlığı. (2018). Yetkili Müesseseler Faaliyet Raporu 2018

Hreinsson E.M. (2018). The future of blockchain technology and cryptocurrencies. Reykjavík Üniversitesi. İşletme Lisans Tezi. Reykjavík, İzlanda

Hua A.V.,Notland J.S. (2016). Blockchain Enabled Trust & Transparency in Supply Chains.Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi. Sosyal Bilimler ve Teknoloji Fakültesi. Norveç

ICAEW. (2017). Blockchain and the Future of Accountancy. Erişim: <https://www.icaew.com>

IMF. (2005). Regulatory Frameworks For Havala and Other Remittance Systems. Washington. IMF Yayınları. sf.14

Jutila L. (2017). The Blockchain Technology and Its Applications In The Financial Sector. Aalto Üniversitesi. Ekonomi Bölümü Lisans Tezi. Helsinki, Finlandiya

Karar Gazetesi. (2018). Döviz büfelerinin hesapları kapatılıyor. <https://www.yenicaggazetesi.com.tr/bankalar-doviz-burolarinin-hesaplarini-kapatiyor-207807h.htm>

Kostic N., Tang X. (2017). The future of audit: Examining the opportunities and challenges stemming from the use of Big Data Analytics and Blockchain technology in audit practice, Lund Üniversitesi, Ekonomi ve İşletme Fakültesi. Yüksek Lisans Tezi. Scania, İsveç

Lützenburg B. (2017). Aiming for Supply Chain Transparency: Exploring the Potential of Blockchains. Lund Üniversitesi. Sosyal Bilimler Fakültesi. Yüksek Lisans Tezi. Scania, İsveç

MASAK. (2006) 5549 sayılı Suç Gelirinin Aklanmasının Önlenmesi Hakkında Kanun.

MASAK. (2015). Faaliyet Raporu 2015 .

MASAK. (2017) Aklama Yöntemleri. Erişim: Mayıs 2017, <http://www.masak.gov.tr/tr/content/aklama-yontemleri/591>

Nandhakumar D.P. (2017). Applications of blockchain technology in sustainable supply chain management ESCP Avrupa Üniversitesi. Paris, Fransa.



Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction, Princeton University, New Jersey.

Nomura Research Institute. (2016). Survey on Blockchain Technologies and Related Services FY2015 Report, Erişim: <https://www.meti.go.jp>

Petersson E., Baur K. (2018). Impacts of Blockchain Technology on Supply Chain Collaboration. Jönköping Üniversitesi. Uluslararası Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Yüksek Lisans Tezi. Jönköping, İsviçre

Potekhina A., Riumkin I. (2017). Blockchain – a new accounting paradigm Implications for credit risk management. Umea Üniversitesi, İşletme ve Ekonomi Fakültesi. Yüksek Lisans Tezi. Umea, İsveç

Prowse S. (2017). Beyond Bitcoin: A Literature Review of Blockchain Technology. Strathclyde Üniversitesi. Bilgisayar Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Glasgow, İngiltere

Ripple. (2017). A technical overview of xCurrent ripple\_product\_overview. Erişim: <https://ripple.com>

Schneider M. (2017). Design and Prototypical Implementation of a Blockchain-based System for the Agriculture Sector. Zürih Üniversitesi. Bilişim Bölümü Yüksek Lisans Tezi. Zürih İsviçre

Taşkıran R., Özüdoğru H. (2010). Türkiye’de Tarımsal Kredi Uygulamaları. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl: 2010 Sayı: 1, s.150-163

Taştan M., Tümenbatur A. (2018). Tarım-Gıda Tedarik Zinciri İçin Bir Model. Maltepe Üniversitesi. Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Bölümü. 8. Tarım, Gıda ve Soğuk Zincir Lojistiği Sempozyumu. Mersin

Tekin, M. K. (2015). AB, ABD ve Türkiye’de Tarım Sigortacılığı Uygulamalarının Karşılaştırılması. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı AB Uzmanlık Tezi, Ankara.

The World Bank and International Monetary Fund. (2003). Informal Funds Transfer System: An Analysis of the Informal Havala System.

TOBB. (2004). Tarım Sektöründe İzlenebilirlik-Ean.Ucc Sistemi Kullanıcı Kılavuzu. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Global Standartlar Merkezi. Ankara

Türün C.S., Özdemir G., Kılıç O. (2018). Defterhane.Tubitak-Blokzinciri Araştırma Laboratuvarları.1. Ulusal Blokzincir Çalıştayına Gönderilen Bildiriler. Erişim: <https://blokzincir.tubitak.gov.tr>, <https://defterhane.io/>

Universal Protocol Platform. (2019). Universal Protocol Platform White Paper. Erişim: <https://universalprotocol.io/>

Usta A., Doğantekin S. (2017). Blockchain 101. İstanbul:Kapital. Erişim:<https://www.academia.edu>

Ünsal, E., Kocaoğlu, Ö. (2018). Blokzinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 13, s.54-64

Villalmanzo I. V. (2018). Blockchain: Applications, Effects and Challenges in Supply Chains. Tampere Teknoloji Üniversitesi. Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi. Tampere, Finlandiya

Water G.V.D. (2017) Blockchain Ballot-Electoral Enhancement or Danger to Democracy? Tilburg Üniversitesi. Tilburg, Hollanda

Wiki Parity Tech Documentation. Proof-of-Authority Chains. Erişim:<https://wiki.parity.io/Proof-of-Authority-Chains>

Wu H. (2017). A Distributed Blockchain Ledger For Supply Chain. Purdue Üniversitesi. Bilgisayar ve Elektrik Bölümü Yüksek Lisans Tezi. West Lafayette, Indiana, ABD

Yeniçağ Gazetesi. (2018). Bankalar döviz bürolarının hesaplarını kapatıyor. <https://www.yenicaggazetesi.com.tr/bankalar-doviz-burolarinin-hesaplarini-kapatiyor-207807h.htm>

Yin, R. K. (2009). Durum Çalışmasına Ayrıntılı Bir Bakış. Case Study Research Design and Methods (4. Baskı). Londra:Kapital

Yu Q. (2018). Design, Implementation, and Evaluation of a Blockchain-enabled Multi-Energy Transaction System for District Energy Systems. ETH Zürich Üniversitesi. Bilgi Yönetimi Yüksek Lisans Tezi. Zürich, İsviçre

Zhu H., Zhou Z.Z. (2016). Analysis and outlook of applications of blockchain technology to equity crowdfunding in China. Journal of Financial Innovation, DOI 10.1186/s40854-016-0044-7

## EK 1. GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu görüşme, Hacettepe Üniversitesi Muhasebe Finans Yüksek Lisans Programı'nda Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ'nin danışmanlığında yapılan Yüksek Lisans Tezi kapsamında, elma tedarik zincirinde blokzinciri teknolojisinin kullanılarak ürünlerin kaydının ve ödemelerinin söz konusu teknoloji ile gerçekleştirilmesi için tedarik zincirindeki problem ve ihtiyaçların tespiti amacıyla yapılmaktadır.

Çalışma kapsamında sormak istediğiniz herhangi bir konu bulunması durumunda çekinmeden sorabilirsiniz.

Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya görüşmeyi istemezseniz son verebilirsiniz. Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu izni alınmıştır.

Son olarak, görüşmede sorulara verilecek cevaplar sektörün gelişimi için önem arz etmekte olup, yapılacak katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi ile iletişim kurabilirsiniz:

Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ

Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Anabilim Dalı

Telefon: 0312 297 87 00

### **Tarih:**

- **Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

- **Araştırmacı:**

Adı, Soyadı: Bekir ARMUTLU

Adres: Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Tel: 0546 934 30 80

e-posta: bekir.armutlu@hacettepe.edu.tr

İmza:

## **EK 2. GÖRÜŞME PROTOKOLÜ**

### ***Kişisel tanıtım***

Ben Hacettepe Üniversitesi Muhasebe-Finans alanında yüksek lisans öğrencisiyim.

### ***Çalışmanın amacı***

Bu çalışmanın amacı, çiftçi, tüccar ve komisyoncu başta olmak üzere ürünün satın alımından son satış noktasına kadar ortak bir kayıt sistemine kaydı ile bu satışlar karşılığında tahsilatların söz konusu sistem üzerinden şeffaf bir şekilde yapılması ve sektörün finansman ihtiyacının sağlıklı olarak karşılanmasını sağlamaktır.

### ***Görüşme yapılan kişiden beklentiler***

Bu çalışmada sorulacak soruların kişisel ya da işletme kayıtlarına dayanarak tecrübelerinizle cevaplanması beklenmektedir. Söz konusu çalışma sonucunda, sektörde oluşturulacak yeni kayıt ve ödeme yöntemleriyle çiftçinin alacaklarının ürünlerin markette satışının yapılmasını müteakip gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır.

### ***Soruların içeriği ve sırası***

Çalışma kapsamında tarafınıza 10 adet soru yöneltilecek olup, elmanın satışındaki tahsil yöntemleriniz(Finansman), tasnif ve paketleme ve kayıt şekilleri hakkında bilgi talep edilecektir.

### ***Görüşmenin kayıt şekli***

Kayıt işlemleri el yazısı ile yazılan notlar yoluyla gerçekleşecektir. Toplam sürenin hesaplanması, bölgesel bilgiler, kaç kişiyle görüşme gerçekleştirildiği. Gizlilik teyidi ve garanti

### ***Görüşmenin bitirilmesi***

Görüşmemiz burada sona ermiş olup, görüşmeye ilişkin açıklamalar ile görüşmede sorulan soruların bir örneği tarafınıza sunulmaktadır. Katılımınız için teşekkürler.

## EK 3. ORJİNALLİK RAPORU



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 21/06/2019

Tez Başlığı : ELMA TEDARİĞİ VE DÖVİZ BÜROLARI SEKTÖRÜNDE BLOKZİNCİRİ ÖRNEK UYGULAMALARI

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 141 sayfalık kısmına ilişkin, 20/06/2019 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %5 'tir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1-  Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç
- 2-  Kaynakça hariç
- 3-  Alıntılar hariç
- 4-  Alıntılar dâhil
- 5-  5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

21.06.2019

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Bekir ARMUTLU

Öğrenci No: N13223183

Anabilim Dalı: İşletme

Programı: Muhasebe-Finans

### DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ

## EK 4. ETİK KURUL / KOMİSYON İZİNİ



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

Tarih: 17.05.2019 18:07  
Sayı: 35853172-300-E.00000576061  
  
E.00000576061

Sayı : 35853172-300  
Konu : Bekir ARMUTLU Hk.

### SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.04.2019 tarihli ve 12908312-300/00000569282 sayılı yazınız.

Enstitünüz İşletme (Muhasebe-Finans) Anabilim Dalı Yüksek lisans programı öğrencilerinden **Bekir ARMUTLU**'nun **Prof. Dr. Mustafa Ömer İPÇİ** danışmanlığında yürüttüğü **“Elma Tedarigi ve Döviz Büroları Sektöründe Blokzinciri Örnek Uygulamaları”** başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **30 Nisan 2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-imzalıdır  
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU  
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden 35ec4330-f2ed-4ff0-b0c7-ef9d0277d8f3 kodu ile erişebilirsiniz.  
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara  
Telefon:0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992 E-posta:yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet  
Adresi: www.hacettepe.edu.tr

Duygu Didem İLFRİ

