T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

GIDA TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI DEĞERLENDİRMESİ

Binnur GÜRÜL

DANIŞMAN
Doç. Dr. Dilek YILMAZ

II. DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Sinem BÜYÜKSAATÇI KİRİŞ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

İSTANBUL-2021

Bu çalışma, 9.07.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafında Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Dilek YILMAZ (Danışman)
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet Mutlu YENİSEY
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ
İstanbul Teknik Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Prof. Dr. Vehbi Tufan KOÇ
İstanbul Teknik Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Doç. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

Doktora öğrenimim boyunca, kendilerinden çok şey öğrendiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Şükrü Alp BARAY'a, Prof. Dr. Şakir ESNAF'a ve Prof. Dr. Mehmet Mutlu YENİSEY'e,

Tez çalışmalarım sırasında paylaştıkları bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösterici olan tez danışmanlarım ve kıymetli hocalarım Doç. Dr. Dilek YILMAZ'a ve Dr. Öğretim Üyesi Sinem BÜYÜKSAATÇI KİRİŞ'e,

Tez aşaması boyunca değerli önerileriyle çalışmama katkıda bulunan İTÜ İşletme Fakültesi Öğretim Üyesi ve tez izleme komitemde yer alan sevgili hocam Prof. Dr. Ferhan ÇEBİ'ye,

Benden yardımlarını esirgemeyen İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Endüstri Mühendisliği Bölümü'ndeki diğer tüm hocalarıma,

Yeterliliğe hazırlanırken tüm sorularıma sabırla cevap veren ve bana her konuda destek olan sevgili arkadaşım Dr. Öğretim Üyesi Didem GÜLERYÜZ'e,

Ayrıca; bugüne kadar her zaman arkamda olan, maddi ve manevi desteklerini benden hiç esirgemeyen eşime, aileme ve varlığından güç aldığım canım oğluma çok teşekkür ederim.

Temmuz 2021 Binnur GÜRÜL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vii**
TABLO LİSTESİ ..... **viii**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **x**
ÖZET ..... **xiv**
SUMMARY ..... **xvi**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **5**
2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 5
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İNDEKSLERİ 7
2.2.1. Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksi 7
2.2.2. Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik İndeksi 9
2.2.3. Küresel Raporlama Girişimi (GRI) Standardı 11
2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 13
2.4. GIDA SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 15
2.5. GIDA SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 20
2.5.1. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Yönlendiriciler 25
2.5.2. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Engeller 27
2.5.3. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimine Yönelik Literatür Taraması 29
2.5.4. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanılan Yaklaşımlar ve Modeller ve Göstergeler 34
2.5.5. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanılan Göstergeler 36
2.6. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİNDE İÇSEL VE DIŞSAL BAKIŞ AÇISI 83
2.6.1. İçsel Sürdürülebilirlik Yaklaşımı 84
2.6.2. Dışsal Sürdürülebilirlik Yaklaşımı 89

2.7. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİNİN DAYANDIĞI TEORİLER 90
3. MALZEME VE YÖNTEM.....95
3.1. ÖNERİLEN MODELLER.....95
3.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....102
3.2.1. Ordinal Değerlerin Tam Değere Dönüştürülmesi: 111
3.2.2. Aralık Değerlerin Tam Değere Dönüştürülmesi: 112
3.2.3. Tam Değerli Verilerde Dönüşüm: 113
3.3. KULLANILAN MATEMATİKSEL MODELLER 113
3.3.1. İçsel Sürdürülebilirlik Performansının Matematiksel Modelleri.....114
3.3.2. Dışsal Sürdürülebilirlik Performansının Matematiksel Modelleri 115
3.4. KULLANILAN VERİ SETİ.....117
3.5. PERFORMANS ANALİZİ.....121
4. BULGULAR.....123
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 145
KAYNAKLAR.....160
6. EKLER 189
7. ÖZGEÇMİŞ 196

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri……..25

Şekil 2.2: İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı……..30

Şekil 2.3: İncelenen çalışmaların tedarik zincirinin kısmına göre dağılımı……...31

Şekil 2.4: İncelenen çalışmaların bilanço yaklaşımlarına göre dağılımı……32

Şekil 2.5: İncelenen çalışmaların sürdürülebilirlik boyutlarına göre dağılımı……32

Şekil 2.6: İncelenen çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı……33

Şekil 3.1: İçsel sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli……..101

Şekil 3.2: Dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli……...102

Şekil 3.3: İçsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi……....121

Şekil 4.1: İçsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin Pareto diyagramı.....126

Şekil 4.2: İçsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin Pareto diyagramı…….129

Şekil 4.3: Dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin Pareto diyagramı……..134

Şekil 4.4: Dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin Pareto diyagramı…….137

Şekil 4.5: Gıda Sürdürülebilirlik İndeksi – 2018 verisi……...142

Şekil 4.6: Gıda tedarik zincirlerinin içsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi üzerinde dağılımları…….143

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: DJSI'de boyutlar ve kriterler……..8
Tablo 2.2: BIST sürdürülebilirlik indeksinde yer alan işletmeler – 2020 yılı…….10
Tablo 2.3: Firmaların sürdürülebilirliğe yönelik stratejik hedefleri……37
Tablo 2.4: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için ekonomik sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri…….40
Tablo 2.5: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için çevresel sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri…….55
Tablo 2.6: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için sosyal sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri…….69
Tablo 3.1: İçsel ve dışsal sürdürülebilirlik göstergeleri……..96
Tablo 3.2: Gıda tedarik yönetimi ile ilgili VZA modelli çalışmalar……..105
Tablo 3.3: Ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesi – Normal durumda…….111
Tablo 3.4: Ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesi – Ters durumda……..111
Tablo 3.5: Aralık değerlerin tam değere dönüştürülmesi – Normal durumda……...112
Tablo 3.6: Aralık değerlerin tam değere dönüştürülmesi – Ters durumda……112
Tablo 3.7: Gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik verileri……..118
Tablo 3.8: Gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik verileri……....119
Tablo 4.1: İçsel sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler……...124
Tablo 4.2: İçsel sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasına ait Pareto sonuçları……125
Tablo 4.3: İçsel sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler……...127
Tablo 4.4: İçsel sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasına ait Pareto sonuçları……128
Tablo 4.5: Gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik genel performans skorları….131
Tablo 4.6: Dışsal sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler……...132

Tablo 4.7: Dışsal sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasına ait Pareto sonuçları……134
Tablo 4.8: Dışsal sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler……...135
Tablo 4.9: Dışsal sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasına ait Pareto sonuçları……137
Tablo 4.10: Gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik genel performans skorları……138
Tablo 4.11: Gıda tedarik zincirlerinin genel sürdürülebilirlik performans skorları……..140

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
$\boldsymbol{\theta}$	: Tedarikçi aşaması
$\boldsymbol{\beta}$	: Üretici aşaması
$\boldsymbol{i}$	: Girdi
$\boldsymbol{r}$	: Çıktı
$\boldsymbol{p}$	: Ara ürün
$\boldsymbol{ES}$	: Dışsal sürdürülebilirlik
$\boldsymbol{IS}$	: İçsel sürdürülebilirlik
$\boldsymbol{\mu_r}$	: *r* çıktısının ağırlığı
$\boldsymbol{\omega_i}$	: *i* girdisinin ağırlığı
$\boldsymbol{v_p}$	: *p* ara ürününün ağırlığı
$\overline{\boldsymbol{y}}_{\boldsymbol{ro_{\theta IS}}}$	: İçsel sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *o* karar birimi için *r* çıktısının üst değeri
$\boldsymbol{z_{po_{\theta\beta I}}}$	: İçsel sürdürülebilirlikte *o* karar biriminin tedarikçi aşamasından (θ) üretim aşamasına (β) geçen *p* ara ürününün değeri
$\underline{\boldsymbol{y}}_{\boldsymbol{rj_{\theta IS}}}$	: İçsel sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *j* karar birimi için *r* çıktısının alt değeri
$\boldsymbol{z_{pj_{\theta\beta I}}}$	: İçsel sürdürülebilirlikte *j* karar biriminin tedarikçi aşamasından (θ) üretim aşamasına (β) geçen *p* ara ürününün değeri
$\underline{\boldsymbol{x}}_{\boldsymbol{ij_{\theta IS}}}$	: İçsel sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *j* karar birimi için *i* girdisinin alt değeri
$\overline{\boldsymbol{x}}_{\boldsymbol{io_{\theta IS}}}$	: İçsel sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *o* karar birimi için *i* girdisinin üst değeri
$\overline{\boldsymbol{y}}_{\boldsymbol{ro_{\beta IS}}}$	: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *r* çıktısının üst değeri

$y_{ro_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *r* çıktısının değeri

$y^{U}_{ro_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için istenilmeyen *r* çıktısının değeri

$\underline{y}_{rj_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *r* çıktısının alt değeri

$y_{rj_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *r* çıktısının değeri

$y^{U}_{rj_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için istenilmeyen *r* çıktısının değeri

$\overline{x}^{U}_{ij_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için istenilmeyen *i* girdisinin üst değeri

$x_{ij_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *i* girdisinin değeri

$\underline{x}^{U}_{io_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için istenilmeyen *i* girdisinin alt değeri

$x_{io_{\beta IS}}$: İçsel sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *i* girdisinin değeri

$\underline{z}^{U}_{po_{\theta\beta E}}$: Dışsal sürdürülebilirlikte *o* karar biriminin tedarikçi aşamasından (θ) üretim aşamasına (β) geçen istenilmeyen *p* ara ürününün alt değeri

$\overline{z}^{U}_{pj_{\theta\beta E}}$: Dışsal sürdürülebilirlikte *j* karar biriminin tedarikçi aşamasından (θ) üretim aşamasına (β) geçen istenilmeyen *p* ara ürününün üst değeri

$\underline{x}_{ij_{\theta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *j* karar birimi için *i* girdisinin alt değeri

$\overline{x}_{io_{\theta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında *o* karar birimi için *i* girdisinin üst değeri

$\overline{y}_{ro_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *r* çıktısının üst değeri

$y_{ro_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *r* çıktısının değeri

$\underline{y}^{U}_{ro_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için istenilmeyen *r* çıktısının alt değeri

$\underline{y}_{rj_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *r* çıktısının alt değeri

$y_{rj_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *r* çıktısının değeri

$\overline{y}^{U}_{rj_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için istenilmeyen *r* çıktısının üst değeri

$\underline{x}_{ij_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *i* girdisinin alt değeri

$x_{ij_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *j* karar birimi için *i* girdisinin değeri

$\overline{x}_{io_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *i* girdisinin üst değeri

$x_{io_{\beta ES}}$: Dışsal sürdürülebilirliğin üretici aşamasında *o* karar birimi için *i* girdisinin değeri

DO : Zayıf sıralı (ordinal) çıktılar için ilgili kümeleri gösterir

BO : Aralıklı çıktılar için ilgili kümeleri gösterir

DI : Zayıf sıralı (ordinal) girdiler için ilgili kümeleri gösterir

BI : Aralıklı girdiler için ilgili kümeleri gösterir

DP : Zayıf sıralı (ordinal) ara ürünler için ilgili kümeleri gösterir

BP : Aralıklı ara ürünler için ilgili kümeleri gösterir

Kısaltmalar **Açıklama**

AR-GE : Araştırma Geliştirme
BCC : Banker, Charnes ve Cooper
BİST : Borsa İstanbul
BM : Birleşmiş Milletler
BVZA : Belirsiz Veri Zarfalama Analizi
CCR : Charnes, Cooper ve Rhodes
ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme
DEA : Data Envelopment Analysis
DJSI : Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksi
DÖF : Düzeltici-Önleyici Faaliyet
GRI : Küresel Raporlama Girişimi
HACCP : Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi
HTEA : Hata Türleri ve Etkileri ve Analizi
IDEA : Imprecise Data Envelopment Analysis
ISO : Uluslararası Standar Örgütü
KB : Karar Birimi
KOBİ : Küçük Orta Büyüklükte İşletme
KOSGEB : Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
KSS : Kurusal Sosyal Sorumluluk
SBM : Slacks-Based Measure
SGTZ : Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri
SGTZY : Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi
SKH : Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
STK : Sivil Toplum Kuruluşu
STZY : Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi
TZY : Tedarik Zinciri Yönetimi
VZA : Veri Zarfalama Analizi

ÖZET

GIDA TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI DEĞERLENDİRMESİ

DOKTORA TEZİ

Binnur GÜRÜL

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Dilek YILMAZ
II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sinem BÜYÜKSAATÇİ KİRİŞ

Küresel gıda sektöründeki değişimin esas nedeni, dünya nüfusunun dramatik şekilde artışıdır. Nüfus artışı, değiştirilemeyen ve durdurulamayan bir gerçektir. Bu kaçınılmaz değişime bağlı olarak artan gıda kayıpları ve atıkları nedeniyle, gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilir modeller eşliğinde yeniden ele alınması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, gıda şirketlerinin dengeli bir ekonomik, çevresel ve sosyal performans elde etmek için karşılaştıkları artan zorluklar, sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinin tasarlanmasına ve yönetilmesine yönelik akademik ve örgütsel ilginin son yıllarda önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Bu bağlamda; gıda tedarik zincirlerine yönelik sürdürülebilirlik odaklı hedefleri, kriterleri/göstergeleri ve sürdürülebilirlik performansını değerlendirecek yöntemleri belirlemek önemli bir konu olmuştur.

Literatürde gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansının ölçümünde, çevresel değişkenlere ağırlıklı olarak odaklanıldığı görülmektedir. Bu durum muhtemelen, sürdürülebilirliğin başlangıç noktası olan "yeşil çevre" yaklaşımından kaynaklanmaktadır. Ayrıca literatürde, sosyal değişkenleri gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansının ölçümüne dahil eden çok az çalışma mevcuttur. Dahası; ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyutta sürdürülebilirlik göstergelerini göz önünde bulundurarak gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansını içsel ve dışsal bakış açısıyla değerlendiren herhangi bir çalışma yoktur. Bu boşluğu doldurmak amacı ile; bu tez çalışmasında, sürdürülebilirliğin tüm boyutları dikkate alınarak, gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik model önerisinde bulunulmaktadır. Önerilen içsel-dışsal sürdürülebilirlik değerlendirme yaklaşımının uygulanabilirliği, Türkiye'nin İstanbul ilindeki 50 tane gıda tedarik zincirinin içsel ve dışsal

sürdürülebilirlik performansının analizi ile gösterilmektedir. Ayrıca bu çalışma ile; Türkiye'deki gıda üretim uygulamalarının mevcut durumu ortaya koyulmakta ve bunların sürdürülebilirlik konusundaki sonuçları değerlendirilmektedir.

Çalışmada gıda tedarik zincirleri, tedarikçi ve üretici kademelerinde iki aşamalı model ile ele alınmaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik göstergeleri, kurumsal teoriye dayalı olarak içsel ve dışsal şekilde gruplanmaktadır. Gıda tedarik zincirlerini içsel ve dışsal sürdürülebilirlik perspektifiyle sıralamak, etkin veya etkin olmayanları belirlemek için bir dizi sürdürülebilirlik göstergesini içeren özel bir Belirsiz Veri Zarflama Analizi (BVZA) modeli kullanılmaktadır.

Elde edilen bulgulara göre; incelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin içsel sürdürülebilirlik performansı üzerinde, sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunun etkili olduğu saptanmıştır. Öte yandan; çevresel ve sosyal boyutlar, dışsal sürdürülebilirlik performansı üzerinde etkilidir. Ayrıca, ele alınan gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik performansları, dışsal sürdürülebilirlik performanslarına kıyasla daha yüksektir. Düşük dışsal sürdürülebilirlik performanslarının öncelikle, Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması ile ilgili herhangi bir zorunluluk olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer bir neden olarak, Türkiye'de sürdürülebilirlik denetimlerinin sık olmamasını göstermek mümkündür. Bu nedenle; Türk gıda firmaları, dış paydaşlara ve çevresel faaliyetlere daha az önem vermektedir. Dahası; dışsal sürdürülebilirlik daha çok kurumsal yönetişimle, özellikle de şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleriyle ilgilidir. Türkiye'deki genel düşük kurumsal yönetişim seviyesi nedeniyle, Türk gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik performanslarının düşük seviyelerde olması beklenen bir durumdur. Öte yandan; incelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin yüksek içsel sürdürülebilirlik performansları, sürdürülebilirlik çabalarının ekonomik odaklı olmasından ileri gelmektedir. Yüksek içsel sürdürülebilirlik performanslarının bir başka nedenini ise; Türk gıda şirketlerinin sürdürülebilirlik çabalarında iyi bir profil sergilemek istemeleri olarak belirtmek mümkündür. Bu durum literatürde greenwashing veya bluewashing şeklinde ifade edilmektedir.

Temmuz 2021, 215 sayfa.

Anahtar kelimeler: sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesi, içsel ve dışsal sürdürülebilirlik, içsel sürdürülebilirlik performansı, dışsal sürdürülebilirlik performansı, sürdürülebilir gıda tedarik zinciri, iki aşamalı Veri Zarflama Analizi (VZA), Belirsiz Veri Zarflama Analizi (BVZA).

SUSTAINABILITY PERFORMANCE EVALUATION IN THE FOOD SUPPLY CHAIN

SUMMARY

Ph.D. THESIS

Binnur GURUL

Istanbul University-Cerrahpasa
Institute of Graduate Studies
Department of Industrial Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Dilek YILMAZ

Co-Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sinem BUYUKSAATCI KIRIS

The main reason for the change in the global food sector is the dramatic increase in the world population. Population growth is a reality that cannot be changed and stopped. Due to this inevitable change and due to increasing food losses and waste, it is of great importance to redesign food supply chains with sustainable models. In addition, academic and corporate interest in designing and managing sustainable food supply chains has risen considerably in recent years due to increasing these challenges faced by food companies to achieve a balanced economic, environmental and social performance. In this context, it has been an important issue to determine sustainability-oriented targets, criteria/indicators and methods to evaluate sustainability performance for food supply chains.

In literature, it is observed that environmental variables were mainly focused on sustainability performance measurement of food supply chains (FSCs). This is probably due to the "green environment" approach, which is the starting point of the sustainability. There are only scant studies incorporating social variables into sustainability performance measurement of FSCs. Moreover, there is no study in the literature that evaluates the sustainability performance in

the food industry with internal and external perspective, taking into account the sustainability indicators in three dimensions (economic, environmental and social). To fill this gap, this study aims to analyze the internal and external sustainability performance of Turkish food companies' supply chains considering economic, environmental and social dimensions of sustainability. In addition, the aim of this study is; to reveal the current situation of food production practices in Turkey and to evaluate their results on sustainability.

In the study, food supply chains are handled with a two-stage model at the supplier and producer levels. In addition, sustainability indicators are grouped internal and external based on institutional theory. A special Imprecise Data Envelopment Analyze (IDEA) model including a set of detailed sustainability indicators is used to rank FSCs with internal and external sustainability perspective and to identify the efficient or inefficient ones.

According to the results, it is found that for the internal sustainability performance, economic dimension of the sustainability is effective on Turkish FSCs. On the contrary, the environmental and social dimensions are effective in external sustainability performance. Furthermore, the internal sustainability performances of the examined fifty Turkish FSCs are higher as compared to their external sustainability performances. The low levels of external sustainability performances are primarily since there is no obligation related to sustainability reporting in Turkey. Another reason might be the infrequency of sustainability audits in Turkey. Therefore, Turkish food companies give less importance to external stakeholders and environmental activities. Moreover, external sustainability is more related to corporate governance, especially the principles of transparency and accountability. Due to the generally low level of corporate governance in Turkey, low levels of the external sustainability performances for the Turkish FSCs are expected. On the other hand, one of the reasons for the high internal sustainability performance of the examined fifty Turkish FSCs is that their sustainability efforts are economic oriented. Another reason for the high internal sustainability performance may be that Turkish food companies want to show a good profile at sustainability efforts, as in the literature like greenwashing or bluewashing.

July 2021, .215 pages.

Keywords: sustainability performance evaluation, internal and external sustainability, internal sustainability performance, external sustainability performance, sustainable food supply chain, two-stage Data Envelopment Analysis (DEA), Imprecise Data Envelopment Analysis (IDEA).

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışı, tüketici tercihlerindeki değişiklikler ve artan ekonomik gelirler, küresel tüketiminde önemli bir artışa yol açmıştır. Tüketimdeki bu artan eğilim, dünya çapında yoğun ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklara yol açan küresel operasyonlara neden olmuştur. Bu doğrultuda sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir uygulamalar kavramı, ilk etapta birçok endüstride maliyet azaltılması için ilham olmuştur (Ojo ve diğ., 2017). Bu nedenle günümüzde işletmeler, sürdürülebilirliği misyon bildirimlerine dahil etmekte ve etkin büyümelerini ve verimliliklerini artırmak için ana hedeflerinden biri haline getirmektedirler.

Gıda ürünleri için duyulan güvenlik, sağlık ve çevre ile ilgili artan endişeler nedeniyle; Kuzey Atlantik ve Batı Avrupa ekonomilerinde tarım ve gıda sektörleri, özellikle ulusal ekonomilerin küreselleşmesi, siyasi ve düzenleyici ortamın yeniden tanımlanması ve talep ve tedarik zincirlerinin yeniden yapılandırılması gibi bir dizi süreçle kökten yeniden şekillendirilmiştir (Marsden ve diğ., 1999). Tüm bu gelişmeler ve değişimler neticesinde yeniden organize olan gıda tedarik zincirleri, bazı olgulara dayanmaktadır. Bu olgular şunlardır (Berti ve Mulligan, 2016):

- Şeffaflık: Tüm bileşenleri dahil olmak üzere gıdaların izlenebilirliklerinin sağlanması durumu;
- Demokrasi: Üreticilerin, tedarik zinciri boyunca güç ilişkilerini yeniden onaylanmış kontrolle tekrardan yapılandırması durumu;
- Eşitlik: Küçük ölçekli üreticiler için adil gelir, tüketici için makul fiyat, katma değerin gıda zinciri boyunca adil dağılım durumu;
- Erişilebilirlik/ulaşılabilirlik: Yerel olarak yetiştirilen yiyecekleri, tüketicilere taşımak için uygun ölçekte organizasyonel ve fiziksel yapıların var olması, düşük gelir grupları/tüketicileri için de gıdaya erişilebilirlik/ulaşabilirlik durumu.

Aslında bu olgular, yeni gıda tedarik zincirlerinde sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini işaret etmektedir.

Ayrıca 2007-2008 küresel gıda krizi; tüm dünyanın, küresel gıda sistemlerinde daha duyarlı olmasını sağlamıştır (Keating ve Carberry, 2010). Ek olarak, tüketiciler, yiyeceklerinin güvenliği, kökeni/menşei ve onu üreten ve teslim eden süreçlerin sürdürülebilirliği hakkında giderek daha fazla bilgi sahibi olmak istemektedir. Bu yüzden de gıda sektöründe sürdürülebilirlik yaklaşımını uygulayarak yüksek kaliteli ve sağlıklı gıdaların, gıda tedarik zinciri boyunca bozulmadan (gıda kayıpları yaşamadan) dolaşımını sağlamak zorunlu hale gelmiştir.

Bununla birlikte; gıda kayıpları konusunda zorlukları aşmak ve kayıpları azaltmak için özellikle tarım alanından, çiftlik düzeyinden başlayarak altyapıların ve soğuk zincir tesislerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kaçınılmaz gelişmelere bağlı olarak, gıda tedarik zincirlerinin, sürdürülebilir üretim ve tüketim modelleriyle yeniden ele alınması şarttır.

Özetle; dünya nüfusunun artması, çevre kirliliği, iklim değişikliği, küresel ısınma ve dolayısıyla mevsimsel değişiklikler ve artan gıda kayıpları ve atıkları, gıda üretimi yapan işletmeler için büyük sorun yaratmaktadır. Bu durumda, günümüzde gittikçe artan nüfusa sürdürülebilir, sağlıklı, güvenilir ve ulaşılabilir gıda üretmek için, sürdürülebilir uygulamaların gıda sektöründe acil olarak benimsenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bir diğer önemli konu da gıda sektöründeki işletmelerin, sürdürülebilirlik anlayışını nasıl içselleştirip uygulayacakları ile alakalıdır. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik yaklaşımı için bir paradigma değişikliğine ihtiyaç vardır. Bir çözüm olarak, sürdürülebilirlik performansının içsel ve dışsal olarak optimize edilmesi gerekmektedir.

Gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirliğinde "içsel-dışsal paradigması" daha önce araştırılmamıştır. Bu bağlamda bu tez çalışmasında; kurumsal teori ışığında, gıda sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için sürdürülebilir tedarik zinciri performans yönetiminde "içsel ve dışsal sürdürülebilirlik modelleri" önerilmektedir. Ayrıca önerilen modeller, Türkiye'de faaliyet gösteren 50 tane gıda işletmesinin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Öte yandan; literatürde üç boyutta (ekonomik, çevresel ve sosyal) sürdürülebilirlik göstergelerini göz önünde bulundurarak gıda endüstrisinde sürdürülebilirlik performansını içsel ve dışsal bakış açısıyla değerlendirme yapan herhangi bir çalışma yoktur. Bu yüzden; bu

boşluğu doldurmak için, bu tez çalışması aşağıdaki araştırma sorularını cevaplamayı amaçlamaktadır:

- Gıda tedarik zincirleri, içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı açısından ne durumdadırlar?
- Gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansları için, genel olarak kullanılan üçlü bilanço şeklindeki göstergeler (ekonomik, çevresel ve sosyal göstergeler) nelerdir? Buna ek olarak, bu üçlü bilanço şeklindeki göstergelerin, sürdürülebilir gıda tedarik zinciri performansına (içsel ve dışsal şeklinde) olan etkileri nelerdir?
- Bu tez çalışmasının araştırmasına dahil olan gıda tedarik zincirlerinden hangileri içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı açısından başarılıdır? Ayrıca, analiz edilen gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performanslarına ilişkin sıralamaları nedir?
- İçsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans açısından başarılı gıda tedarik zincirlerinin çabaları (uygulamaları ve sürdürülebilir faaliyetleri) nelerdir?

Yukarıda belirtilen araştırma soruları doğrultusunda, bu çalışmanın amacı: Üçlü bilanço yaklaşımı ile gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans göstergelerini belirleyerek bu çalışmanın araştırmasına dahil edilen gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performanslarını nasıl etkilediğini bilimsel olarak analiz etmek, incelenen gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performanslarını karşılaştırmak ve analiz edilen gıda tedarik zincirlerini içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansları açısından sıralamak, analiz edilen gıda tedarik zincirlerinin içsel-dışsal sürdürülebilirlik matrisinde dağılımlarını yorumlamak ve etkin olmayan gıda tedarik zincirleri için önerilerde bulunmaktır.

Bu çalışmanın bulgularının; sürdürülebilirlik performansı için daha iyi uygulamalar/faaliyetler ve araçlar/teknikler geliştirme açısından, gıda tedarik zincirlerindeki ilgili uygulayıcılara faydalı olması beklenmektedir. Ayrıca; bu çalışmada önerilen sürdürülebilirlik performansının içsel ve dışsal paradigması, gıda sektöründe yer alan işletmelerin sürdürülebilirlik anlayışını ne ölçüde uyguladıklarını gösterecektir. İçsel ve dışsal paradigması, aynı zamanda gıda sektörü için içsel ve dışsal sürdürülebilirlik dengesini dikkate almaktadır ve sürdürülebilirlik boyutları arasındaki bağlantıyı belirlemektedir.

Tezin genel akışı şu şekildedir. Genel kısımlar bölümünde öncelikle sürdürülebilirlik, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi kavramlarına ve sürdürülebilirlik indekslerine yer verilmektedir. Ardından; tezin uygulama alanına bağlı olarak gıda sektöründe sürdürülebilirlik ve gıda sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi anlatılmaktadır. Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi için yönlendiricilerin ve engellerin detayları yine bu başlık altında sunulmaktadır. Ayrıca; gerçekleştirilen literatür analizine bağlı olarak, sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetiminde kullanılan yaklaşımlar ve göstergeler bu bölümde aktarılmaktadır. Sürdürülebilirlik yönetiminde içsel ve dışsal bakış açıları ve sürdürülebilirlik yönetiminin dayandığı teoriler de bu bölümün sonunda ele alınmaktadır.

Malzeme ve yöntem bölümünde hem önerilen modeller hem de performans değerlendirme sürecinde kullanılacak yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) detaylı olarak anlatılmaktadır. Ele alınan gıda tedarik zincirlerine ait veri setine yine bu bölümde yer verilmektedir.

Bulgular bölümünde, önerilen matematiksel modeller kullanılarak İstanbul'da faaliyet gösteren 50 tane gıda tedarik zinciri için hesaplanan içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans sonuçları sunulmaktadır. Ayrıca 50 gıda işletmesinin sürdürülebilirlik performansları ile ilgili çıkarımlarda bulunulmaktadır.

Son bölümde ise değerlendirmeler ile gelecek çalışmalar için yönlendirmeler yapılmaktadır.

2. GENEL KISIMLAR

Bu bölümde öncelikle sürdürülebilirlik, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi kavramlarına ve sürdürülebilirlik indekslerine yer verilmektedir. Ardından; tezin uygulama alanına bağlı olarak gıda sektöründe sürdürülebilirlik ve gıda sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi anlatılmaktadır. Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi için yönlendiricilerin ve engellerin detayları yine bu başlık altında sunulmaktadır. Ayrıca; gerçekleştirilen literatür analizine bağlı olarak, sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetiminde kullanılan yaklaşımlar ve göstergeler bu bölümde aktarılmaktadır. Sürdürülebilirlik yönetiminde içsel ve dışsal bakış açıları ve sürdürülebilirlik yönetiminin dayandığı teoriler de bu bölümün sonunda ele alınmaktadır.

2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

"Sürdürülebilirlik" kavramı; "yukarıda tutmak, havaya kaldırmak" veya "desteklemek" anlamına gelen Latince "*sustenare*" sözcüğünden gelmektedir. Anlamı zaman içerisinde gelişip ilerleyen ve "bir şeyi devam ettirmek" anlamına gelen sürdürülebilirlik, aynı zamanda şu anlamlara da sahiptir; "genişletilmiş süre ve gereksinimler için genişletilmiş destek sağlamak", "devam etmek için belirli bir duruma, iktidara (güce) ya da yoğunluğa neden olmak", "herhangi bir kesinti olmadan devam ettirmek" (Hasna, 2010, syf.260).

Sürdürülebilirlik; çevresel sorunları (gezegen), sosyal sorunları (insanlar) ve beklenen getirileri (kâr) içermektedir (Wognum ve diğ., 2011). Ayrıca sürdürülebilirlik; tüketilenden daha fazla kaynak üretmeyi hedeflemektedir (Gaucher-Petitdemange, 2018). Sürdürülebilirliğin en bilinen tanımı; 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun, "Ortak Geleceğimiz" başlıklı Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınmanın tanımlamasıyla ortaya çıkmıştır. Bu rapora göre sürdürülebilir kalkınma; "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden, günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan gelişme" şeklinde tanımlanmaktadır (UNWCED, 1987, syf.6). Küresel bir perspektiften bakıldığında, Kyoto protokolünün uygulamaya konulması;

sürdürülebilir kalkınma gündemini ilerletirken, aynı zamanda firmaları, operasyonları yoluyla çevrede yarattıkları olumsuz etkileri özellikle de karbon emisyonlarını azaltmaya teşvik etmiştir (Validi ve diğ., 2014).

Sürdürülebilirlik kavramı; genel anlamıyla "yarınlara yaşanabilir bir dünya bırakma" çalışmalarıdır. Diğer bir ifadeyle sürdürülebilirlik; mevcut ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için çevresel, sosyal ve ekonomik kaynakların korunması ve geliştirip iyileştirilmesidir. Başlangıçta sürdürülebilirlik yaklaşımı, çevre sorunları ile ilişkilendirilmiştir. Ancak zamanla ekonomik ve sosyal boyutlar da dahil edilerek; sürdürülebilirlik, üç boyutu (ekonomik, çevresel ve sosyal) olan bir olgu haline gelmiştir. Çevresel sürdürülebilirlik; enerji, su ve diğer doğal kaynakların üretim sürecinde etkin kullanılmasıyla, yani doğal kaynakların tedarik zinciri boyunca iyi yönetilmesi ile sağlanmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik hem doğal hem de insan kaynakları açısından kaynak kontrolü yoluyla finansal kaynakların iyi yönetimi ile elde edilmektedir. Sosyal sürdürülebilirliğin ölçülmesi ise biraz zordur; insanların ve yaşamlarının nasıl etkilendiği, yani sosyal kaynakların yönetimi ile ilgilidir (Ojo ve diğ., 2018). Başka bir deyişle; ekonomik sürdürülebilirlik üretim aşamalarını, finansal/mali koşulları, pazar payını ve gelirleri veya ekonomik kayıpları kapsamakta; çevresel sürdürülebilirlik enerji, su vb. gibi doğal kaynakların kullanımını, atıkları, kirliliği (hava, su ve toprak kirliliği), emisyonları, çevresel açıdan kullanılan tehlikeli madde ve/veya kimyasalları içermekte; sosyal sürdürülebilirlik ise iç ve dış paydaşları, sağlık ve güvenlik dahil olmak üzere yaşam kalitesini, eğitim vb. gibi sosyal hizmetleri ve istihdam olanaklarını ihtiva etmektedir.

Literatürde, sürdürülebilirlik boyutlarından ekonomik ve çevresel boyutlar yakından incelenmiş ve çalışılmıştır; sosyal boyut ise sadece marjinal olarak düşünülmüş ve hiçbir zaman bağımsız olarak ele alınmamıştır. Başlangıçta araştırmacılar ve uygulayıcılar, kurumsal ihtiyaçları karşılamak ve hissedar değerini artırmak için sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel boyutuna odaklanmışlardır. Daha sonra sürdürülebilirlik anlayışı çevresel boyutu aşmıştır ve pazar rekabeti, ham ve işlenmemiş malzemelerin bulunabilirliği, enerji kaynaklarına erişim ve artan küresel nüfusla ilgili hale gelmiştir. Buna bağlı olarak bazı çalışmalarda ikili bilanço halinde sürdürülebilirliğin iki boyutu sosyo-ekonomik (Lazarides, 2011; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Fedrigotti ve Fischer, 2015; Wang ve Yue, 2017) ya da ekonomik ve çevresel (Validi ve diğ., 2014; Govindan ve diğ., 2014; Accorsi ve diğ., 2014b; Soysal ve diğ., 2014; Savino ve diğ., 2015; Accorsi ve diğ., 2016) şeklinde ele alınmıştır. Bütünsel bir

sürdürülebilirlikten bahsedilmesi halinde ise, üçlü bilanço yaklaşımı ön plana çıkmaktadır (Yakovleva, 2007; Yakovleva ve diğ., 2010; Yakovleva ve diğ., 2012). Yani sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarının birlikte ve dengeli olarak ele alınması gerekmektedir. Çünkü sürdürülebilirliğin üç boyutu da birbiriyle etkileşim halindedir. Üçlü bilanço şeklindeki sürdürülebilirlik anlayışı, işletmelere dengeli kurumsal performans gelişim fırsatları sunmaktadır.

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İNDEKSLERİ

Bu başlık altında, literatürde yer alan sürdürülebilirlik indeksleri detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

2.2.1. Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksi

İlk küresel sürdürülebilirlik ölçütü olarak 1999 yılında yayınlanmaya başlayan Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksi (DJSI); ekonomik, çevresel ve sosyal kriterler açısından dünyanın önde gelen şirketlerinin performanslarının takip edildiği indekstir. DJSI; sürdürülebilir iş uygulamalarının uzun vadeli hissedar değeri yaratmada kritik önem taşıdığını kabul eden ve sürdürülebilirlik inançlarını yatırım portföylerine yansıtmak isteyen yatırımcılar için alanının iyisi karşılaştırma ölçütüdür. DJSI, Sürdürülebilir Varlık Yönetimi Grubu (Sustainable Asset Management; SAM Grup) tarafından geliştirilmiş bir indekstir ve bu grup tarafından yıllık olarak gerçekleştirilen, kurumsal sürdürülebilirlik değerlendirmesi çalışmalarının sonuçlarına göre oluşturulmaktadır. DJSI Dünya genel indeks olmak üzere, Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksleri, alt indekslerden (bölgelere dayalı DJSI Kuzey Amerika, DJSI Asya Pasifik, DJSI Avrupa vb. gibi) oluşmaktadır. Bu indeksler, sürdürülebilirlik konularını portföylerine entegre eden yatırımcılar için referans noktası görevini görmekte ve aynı zamanda, kurumsal sürdürülebilirlik uygulamalarını iyileştirmeye teşvik etmek için şirketlere etkili bir katılım platformu sağlamaktadır (S&P Global, 2020).

DJSI; beş unsurdan oluşmaktadır. Bunlar; teknoloji, yönetim, hissedarlar, endüstri ve toplumdur. İndekste bu unsurlara yönelik olarak kriterler belirlenmektedir. Çünkü kriterler, bir şirketin sürdürülebilirlik fırsatları arayışına ve sürdürülebilirlik risklerinin ve/veya maliyetlerinin azaltılmasına ve bunlardan kaçınılmasına odaklanarak, sürdürülebilirlik performansının finansal bir ölçüsünü kolaylaştırmaktadır (Singh ve diğ., 2009; Manning ve

Soon, 2016). Başka bir deyişle indeks; ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlardan kaynaklanan fırsatları ve riskleri değerlendirmek için kriterler kullanmaktadır. Değerlendirme sırasında tüm sektörler için genel kriterler mevcuttur; ancak bunların yanı sıra belirli sektörlerde bazı özel kriterler tanımlanmıştır. Örneğin kimya sektörüne yönelik olarak çevreye zararlı ve zehirleyici gazların emisyonları tanımlanmıştır. Öte yandan; DJSI'de yer alan kriterler incelendiğinde, bu indekste tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirme yapılmadığı görülmektedir.

İndekste her şirketin sürdürülebilirlik performansına bir puan verilmekte ve şirketler puanlarına göre sıralanmaktadırlar. Bu şekilde her sektördeki lider firmalar belirlenmektedir.

DJSI'de yer alan kriterler Tablo 2.1'de gösterilmektedir (Harazin ve Kósi, 2012).

Tablo 2.1: DJSI'de boyutlar ve kriterler.

Sürdürülebilirlik Boyutu	**Kriter**
Ekonomik	Kurumsal yönetim
	Risk ve kriz yönetimi
	Davranış kuralları / uyum / yolsuzluk ve rüşvet
	Sektörel özel kriterler (sektöre özgü finansal/ekonomik kriterler)
Çevresel	Çevresel raporlama
	Sektörel özel kriterler (sektöre özgü çevresel kriterler)
Sosyal	Beşeri sermaye gelişimi (insan kaynaklarını geliştirme)
	Yetenekleri çekme ve elde tutma (başarılı ve yetenekli çalışanları işletmeye çekme ve onları işletmede tutma)
	İşgücü uygulaması göstergeleri
	Kurumsal vatandaşlık ve hayırseverlik
	Sosyal raporlama
	Sektörel özel kriterler (sektöre özgü sosyal kriterler)

DJSI'de değerlendirme için kullanılan veri kaynakları; kurumsal yanıtlar (çevrimiçi anket), kurumlar tarafından sunulan dokümanlar, politikalar ve raporlar, kurumlarla ilgili kamuya

açık bilgiler ve şirketlerle doğrudan kurulan iletişimlerdir. Sonuç olarak DJSI; sürdürülebilirlik konusunda işletmelerde kalite ve objektifliği sağlamaya yönelik yardımcı olan, işletmelerin sürdürülebilirlik değerlendirmesini yapan ve aynı zamanda değerlendirmeyi doğrulayan bağımsız üçüncü taraftır (Harazin ve Kósi, 2012).

2.2.2. Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik İndeksi

Borsa İstanbul (BIST) Sürdürülebilirlik İndeksi, Türkiye'deki tek ulusal sürdürülebilirlik indeksidir. BIST Sürdürülebilirlik İndeksi, ilk olarak 4 Kasım 2014 tarihinde XUSRD koduyla Borsa İstanbul'da yayınlanmaya başlanmıştır. BIST Sürdürülebilirlik İndeksi için, Kasım-Ekim şeklinde yılda sadece bir indeks dönemi bulunmaktadır. BIST Sürdürülebilirlik İndeksinin amacı; kurumsal sürdürülebilirlik performansları üst seviyede olan ve Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlerin yer aldığı bir indeksin oluşturulmasıdır. Aynı zamanda özellikle Borsa İstanbul'daki işletmeler arasında ve dolayısıyla Türkiye'de, sürdürülebilirlik anlayışına yönelik bilgi, tecrübe ve uygulamaların arttırılması amaçlanmaktadır (Borsa İstanbul, 2020).

İlk olarak 2014 yılında BIST 30 indeksinde yer alan şirketlerin değerlendirmeye alınmasıyla başlayan bu sürdürülebilirlik indeksi için, 2019 yılından itibaren artık BIST 100 veya BIST Sürdürülebilirlik İndeksi'nde yer alan işletmelerden gönüllü olanlar değerlendirmeye alınmaktadır. Her yıl revize edilerek, değerlendirmeye tabi işletmeler listesi Borsa İstanbul tarafından ilan edilmektedir. İndeks için kullanılan seçim (ya da değerlendirme) kriterleri; çevre kriterleri, kurumsal yönetim kriterleri ve sosyal kriterler olmak üzere 3 temel kategori altında toplanmaktadır. Bu indekste yer alan işletmeler, bu 3 temel kategori altında toplamda 9 kriter bazında değerlendirilmektedirler. BIST Sürdürülebilirlik İndeksi'nde işletmelerin değerlendirilmeye tabi tutulduğu kriterler; çevre, biyoçeşitlilik, iklim değişikliği, yönetim kurulu yapısı, rüşvetle mücadele, insan hakları, tedarik zinciri, sağlık ve güvenlik ve son olarak da bankacılık kriterleridir. 2020 yılına ait değerlemeye tabi şirketler listesinde 61 tane şirket yayınlanmıştır; ancak bunlardan 58 tane işletme Sürdürülebilirlik İndeksi'nde yer almıştır (Borsa İstanbul, 2020).

1 Aralık 2020 tarihinden itibaren BIST sürdürülebilirlik indeksinde yer alan paylara ait işletmelerin listesi Tablo 2.2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.2: BIST sürdürülebilirlik indeksinde 2020 yılında yer alan işletmeler.

No	Şirket Adı	No	Şirket Adı
1	Anadolu Efes	30	Kardemir (D)
2	Ak Enerji	31	Logo Yazılım
3	Akbank	32	Migros Ticaret
4	Aksa	33	Netaş Telekom
5	Aksa Enerji	34	Otokar
6	Albaraka Türk	35	Petkim
7	Anadolu Grubu Holding	36	Pegasus
8	Anadolu Hayat Emeklilik	37	Polisan Holding
9	Anel Elektrik	38	Sabancı Holding
10	Arçelik	39	Şişe Cam
11	Aselsan	40	Şekerbank
12	Aygaz	41	Şok Marketler Ticaret
13	Bizim Mağazaları	42	T. Halk Bankası
14	Brisa	43	T.S.K.B.
15	Çimsa	44	Tat Gıda
16	Coca Cola İçecek	45	Tav Havalimanları
17	Doğan Holding	46	Tekfen Holding
18	Doğuş Otomotiv	47	Tofaş Otomobil Fabrikası
19	Enerjisa Enerji	48	Tüpraş
20	Enka İnşaat	49	Türk Hava Yolları
21	Ereğli Demir Çelik	50	Türk Telekom
22	Ford Otosan	51	Türk Traktör
23	Garanti Bankası	52	Turkcell
24	Global Yatırım Holding	53	Ülker Bisküvi
25	Is Bankası (C)	54	Vakıflar Bankası
26	İskenderun Demir Çelik	55	Vestel
27	Kerevitaş Gıda	56	Vestel Beyaz Eşya
28	Koç Holding	57	Yapı ve Kredi Bankası
29	Kordsa Teknik Tekstil	58	Zorlu Enerji

Kaynak: Borsa İstanbul, 2020.

Tablo 2.2'de görüldüğü üzere; 2020 yılında BIST Sürdürülebilirlik İndeksi'nde yer alan 58 tane şirketten sadece 4'ü (Coca Cola İçecek, Kerevitaş Gıda, Tat Gıda ve Ülker Bisküvi) gıda üreticisi olarak gıda sektöründe yer almaktadır. Bu nedenle; BIST Sürdürülebilirlik İndeksi'nin 2020 haliyle gıda üretim sektörüne yönelik olmadığını söylemek mümkündür. Ayrıca BIST Sürdürülebilirlik İndeksi'nde, kurumsal düzeyleri yüksek olan işletmeler yer almaktadır; çünkü indeksin temel seçim kriterlerinden biri de kurumsal yönetimdir.

Sonuç olarak; içsel ve dışsal bakış açısıyla bu genel indekslere (hem DJSI hem de BIST Sürdürülebilirlik İndeksi) bakıldığında, dışsal sürdürülebilirlik performansına daha fazla önem (ağırlık) vermektedirler.

2.2.3. Küresel Raporlama Girişimi (GRI) Standardı

Günümüzde en popüler olan ve en yaygın olarak kullanılan sürdürülebilirlik raporlama standardı, Küresel Raporlama Girişimi (GRI; Global Reporting Initiative)'dir. Bu standart, 1997 yılından beri sürdürülebilirlik raporlama konusunu ele alan bağımsız bir uluslararası kuruluş olan GRI tarafından geliştirilmiştir. GRI, işletmelere ve diğer kuruluşlara sürdürülebilirlik etkilerini iletmeye yönelik küresel ortak bir dil sağlayarak, bu etkilerin sorumluluğunu almaları konusunda işletmelere yardımcı olan bir kuruluştur. GRI standardı, sürdürülebilirlik raporlama uygulamalarının netliğini, titizliğini, karşılaştırılabilirliğini, denetlenebilirliğini ve genel kabulünü iyileştirmeye yöneliktir ve böylece finansal olanlarla karşılaştırılabilir hale gelmeyi amaçlayan gönüllü bir raporlama standardıdır. GRI standardı ile; bir sürdürülebilirlik raporuna dahil edilmesi gereken gösterge listesi sağlanmakta, farklı uygulama seviyelerine ulaşmak için minimum gereksinimler temin edilmekte ve raporların karşılaştırılması yapılmaktadır. Dolayısıyla bu durum paydaşlar için değerlendirilmeyi kolaylaştırmakta ve bilgilerin güvenilir olma olasılığını da arttırmaktadır (Stranieri ve diğ., 2019).

GRI standardı, bir dizi ekonomik, çevresel ve sosyal etkiyi kamuya açıklamak için küresel en iyi uygulamayı temsil etmektedir. Modüler şekilde ve birbiriyle ilişkili olan GRI Standartları, öncelikle bir set olarak kullanılmak üzere dizayn edilmiştir ve öncelikli konulara odaklanan bir sürdürülebilirlik raporu hazırlamak üzere tasarlanmıştır. Dolayısıyla, üç evrensel standart (ekonomik, çevresel ve sosyal) yani üçlü bilanço sürdürülebilirlik raporu hazırlayan her kuruluş tarafından kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra; eğer bir kuruluş ekonomik, çevresel veya sosyal boyutta öncelikli konuları hakkında rapor vermek isterse, konuya özel standartlar arasından da seçim yapabilmektedir. Öte yandan; bir kuruluş, belirli bilgileri raporlamak için seçilen GRI standartlarının tamamını veya bir kısmını da kullanabilmektedir. GRI standartlarına uygun bir rapor hazırlamak, bir kuruluşun öncelikli konularının, bunlarla ilgili etkilerinin ve bunların nasıl yönetildiğinin kapsayıcı bir resmini sunmaktadır. Bununla birlikte; standartlara dayalı sürdürülebilirlik raporlaması, bir kuruluşun sürdürülebilir kalkınmaya olumlu veya olumsuz katkıları hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu bağlamda; çok

sayıda paydaşa sahip olan GRI'nın görevi, kuruluşların ekonomik, çevresel, sosyal performanslarını evrenselleştirerek onların şeffaf olmalarını sağlamaktır (GRI, 2021).

Kullanılmaya başladıkları ilk yıllardan itibaren GRI standartları; çeşitli ülkelerden çok sayıda işletmeler, muhasebe kuruluşları, düzenleyici otoriteler, çevreye yönelik sivil toplum grupları, insan hakları dernekleri ve araştırma kuruluşlarından gelen geri bildirimlerle sürekli iyileştirmeye odaklanmıştır. Bu nedenle; GRI standartlarının ilk seti olan G1 kılavuzu, 1999 yılında hazırlanmıştır ve nihayet 2000 yılında yayınlanmadan önce de dünya çapında bir dizi şirket üzerinde test edilmiştir. İkinci versiyon olan G2 kılavuzu, 2002 yılında Johannesburg'daki Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi'nde yayınlanmıştır. Bunun ardından 2006 yılında G3 kılavuzunun tanıtımları yapılmıştır. 2011 yılında GRI; cinsiyet, topluluk ve insan haklarıyla ilgili performansa yönelik raporlama hakkında daha fazla rehberlik içeren ve G3 kılavuzunun güncellenmiş bir versiyonunu olan G3.1'i yayınlamıştır. Kılavuzların bir sonraki versiyonu olan G4, 2013 yılında yayınlanmıştır ve çok çeşitli sürdürülebilirlik konuları için göstergeler içermektedir; dolayısıyla G4 kılavuzu, sürdürülebilirlik hakkında raporlama için konsolide bir çerçeve olarak görülebilmektedir. Son olarak, işletmeler kılavuzlardan diledikleri şekilde seçim yapmakta özgürdürler; ancak bu durum sürdürülebilirlik raporlamasının kalitesini değerlendirmede zorluk (sıkıntı ya da sorun) yaratmaktadır (Dissanayake, 2020).

GRI, sürdürülebilirliği kıyaslamak için sürdürülebilir kalkınma çerçevesini kurumsallaştırmıştır. Çünkü bir kuruluşun GRI sürdürülebilirlik raporu; finansal, çevresel, sosyal ve yönetişim performansı hakkında bilgi ve gerçekler sağlamaktadır. 2017 yılında en büyük 100 şirketin %63'ü ve Fortune 250 şirketlerinin %75'i GRI standartlarını uyguladıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte; ampirik araştırmalar, GRI gibi bir raporlama standardı uygulayan kuruluşların, sürdürülebilirliğe daha fazla bağlı olma eğiliminde olduğunu da göstermiştir (Narula ve diğ., 2021).

GRI, sürdürülebilirlik raporlaması için küresel bir standart olarak görülse de hem GRI hem de altında yatan üçlü bilanço için eleştiriler mevcuttur. Eleştirilerden biri; farklı boyutların performansının yalnızca ödün vererek karşılaştırılabilir olmasıdır. Çünkü ekonomik performans parasal olarak ifade edilebilirken, çevresel ve sosyal performans için farklı göstergeler (örneğin CO_2 eşdeğeri emisyon, cinsiyet vb. gibi) söz konusudur. Bu durum, GRI

G4'te de olduğu gibi, GRI göstergelerindeki sosyal göstergelerin aşırı olması gerçeğiyle daha da kötüleşmektedir; yani üçlü bilanço dengesi bozulmaktadır. Bir başka eleştiri de GRI'nın işletmelere çevresel ve sosyal performans göstergelerinden oluşan özel bir menü sunması ve bunun içinden işletmeler tarafından isteğe bağlı bir seçim yapılmasıdır. Çünkü işletmeler tarafından isteğe bağlı olarak seçilen göstergeler, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik bütüncül bir yaklaşımı yansıtmayacaktır. Ayrıca seçilen göstergelere göre raporlamanın doğruluğu, tipik olarak bağımsız dış otoriteler tarafından kontrol edilmez. Diğer taraftan; gönüllü raporlama ve rapor derleme özgürlüğünün, işletmelerin faaliyetleri hakkında daha fazla veri paylaşmaya yol açabileceği hususu da göz önünde bulundurulmalıdır (Szennay ve diğ., 2019).

Sonuç olarak, GRI bir indeks değildir; GRI bir raporlama kılavuzudur. Tıpkı finansal raporların Uluslararası Finansal Raporlama Standartları'na (UFRS) göre hazırlanması gibi, GRI standardı da sürdürülebilirlik raporlarına rehberlik etmektedir.

2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

21. yüzyılda nüfusun ve buna paralel olarak talebin artması, diğer taraftan dünyadaki çevresel ve fiziki şartların kötüleşmesi ve buna bağlı olarak ekolojik kaygıların artması (küresel ısınma, çevre kirliliği, su kaynaklarının kirletilmesi vb.), doğal kaynakların azalması ve aynı zamanda hastalıkların artması; tüm dünyanın ana gündem maddelerini oluşturmaktadır. Bu sorunlar, işletmelerin ve bunlara bağlı olarak tedarik zincirlerinin geleceğinin planlanmasında önem arz etmektedir. Bu nedenle; işletmelerin gelecekte var olabilmeleri ve gelecekte yaşanılabilir bir dünya olması açısından sürdürülebilirlik üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır.

Tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilirliğin kesişimi olan "Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi (STZY)", tüm tedarik zincirinin üçlü bilanço (ekonomik, çevresel ve sosyal) üzerinde eşzamanlı performans göstermesini sağlamak amacıyla odak şirketler/işletmeler üzerindeki artan paydaş baskılarına bir cevap olarak geliştirilmiştir. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminin çevre, ekonomi ve toplumdan oluşan üç kesime verdiği cevap, sürdürülebilir tedarik zincirinin temel taşlarını oluşturmaktadır.

Geleneksel tedarik zincirleri, tedarikçilere ve müşterilere ve bunların ekonomik yönlerine odaklanmaktadır. Bunların aksine; sürdürülebilir tedarik zincirlerinde, yeni aktörler (sivil toplum örgütleri, devlet/hükümet, sendikalar, enerji tedarikçileri, geri dönüşüm aktörleri/işletmeleri, tüketiciler/halk vb. gibi) ve yeni hedefler (ekonomik hedeflerin yanında hem çevresel hem de sosyal hedefler) ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, işletmeler açısından sürdürülebilir tedarik zincirinin organize edilmesi, geleneksel tedarik zincirlerine oranla çok daha karmaşıktır (Lassalle-de Salins ve diğ., 2014). Bununla birlikte; artan çevresel, yasal ve sosyal kaygılar; işletmeleri, sürdürülebilir bir tedarik zinciri tasarlarken tedarik zinciri operasyonlarının çevre ve toplum üzerindeki etkisine yeni bir bakış açısı getirmeye zorlamaktadır (Govindan ve diğ., 2014).

Günümüz rekabet koşullarında sürdürülebilir tedarik zincirleri, işletmeleri rakipler karşısında bir adım ileriye götürmekte ve işletmenin kârlılığını arttırmaktadır. Çünkü günümüzde rekabet; işletmeler arasında değil, işletmelerin içinde bulunduğu tedarik zincirleri arasında yaşanmaktadır (Brunori ve Galli, 2016). Bu nedenle herhangi bir işletmenin tedarik zinciri ortamında sürdürülebilirliği sağlaması çok önemlidir. Ürün yaşam döngülerinin kısalması, talepkar müşteriler, hızla değişen teknoloji ve malzeme ve süreçlerdeki hızlı değişimler altında tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilir olabilmesi için, tedarik zincirinin nihai kullanıcının/müşterinin ihtiyaçlarıyla tam uyumlu olması gerekmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi; çevresel boyutta doğal kaynak kullanımını en aza indiren, geri dönüşebilen ya da yeniden kullanılabilen ve genellikle çevreye dost yeşil ürün ve paketlerin tasarımı anlamına gelirken; sosyal boyutta paydaşlara yönelik etik, adil, sağlıklı ve güvenilir çalışma ortamı sağlanması anlamındadır. Ekonomik boyutta ise parasal ve diğer kaynakların temin sürekliliğini sağlarken ilgili riskleri minimize etmeyi ifade etmektedir.

Üçlü bilanço açısından sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimin tanımı şu şekilde yapılmaktadır: Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi; müşteri ve paydaş gereksinimlerine yönelik oluşturulan sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin üç boyutunu (ekonomik, çevresel ve sosyal) da dikkate alacak şekilde ve tedarik zinciri boyunca şirketler arasında işbirliği sağlayacak şekilde zincirdeki malzemenin, bilginin ve sermaye akışlarının yönetilmesidir (Seuring ve Müller, 2008; Seuring, 2013).

Boyutlar bazlı STZY araştırma ve uygulamalarında, sürdürülebilirliğin sosyal boyutu çoğunlukla ihmal edilerek ağırlıklı olarak çevresel boyut incelenmiştir (Gold ve diğ., 2013). Bu sonuç; muhtemelen sürdürülebilirlik yaklaşımının çıkış noktası olan "yeşil çevre" anlayışından ve dolayısıyla da çevreye yönelik daha çok yasal mevzuatın olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, sosyal boyuta yönelik göstergelerle ilgili hem standart ölçüm yöntemlerinin olmaması hem de işletmelerin sosyal bilgileri raporlama konusunda deneyimsiz olması nedeniyle veri eksikliği, sosyal boyutu en az çalışılır hale getirmiştir.

2.4. GIDA SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Üretim, dağıtım ve tüketim modelleriyle karakterize edilen, günlük olarak devamlı karşılaştığımız üretim-tüketim senaryoları oldukça karmaşıktır ve her zaman sürdürülebilir değildir. Bu eğilimi tersine çevirmek için, aynı zamanda insan, hayvan ve çevre refahını teşvik ederek küresel kalkınmaya katkıda bulunmak üzere Birleşmiş Milletler tarafından tasarlanmış ve 2030 gündeminin bir parçası olan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri uygulanmaya konulmuştur. Bu bağlamda gıda sektörü dikkate alındığında, yönetilmesi gereken bir dizi acil durum söz konusudur. Özellikle iklim değişikliği, sera gazı emisyonları ve doğal kaynakların yok edilmesi bu acil durumların başında gelmektedir. Çünkü insanoğlu her yıl 1,5 gezegenin doğal kaynaklarını tüketmektedir ve eğer yaşam tarzı değiştirilmezse, 2050 yılına kadar 3 gezegenin doğal kaynaklarına ihtiyaç duyulacaktır (Barilla, 2019). Dolayısıyla, doğal kaynakların hem gelecek nesillere hem de günümüz yaşamına yetmesi için, değişen koşullara karşı çözüm yollarının bulunması şarttır. Bu bağlamda iyileşmenin ve çözüm yollarının gerektiği önemli alanlardan biri de gıda sektörü ve gıda tedarik zincirleridir. Ürün bozulabilirliği ve ürün güvenliği gibi gıda ürünlerinin ve süreçlerinin içsel özellikleri ve artan sürdürülebilirlik eğilimi, temel gıda kalite hedeflerinin, çevresel ve sosyal hususlarla genişletilmesini gerektirmektedir. Bu zorunluluk; gıda sektöründe ve gıda tedarik zincirlerinde, çevresel korumanın yanı sıra, ekonomik hususları sosyal korumayla bütünleştirebilen yönetim yaklaşımına ve karar destek araçlarına olan ihtiyacı doğurmaktadır (Soysal ve diğ., 2014).

Gıda sektörü, dünyanın en karmaşık ve en büyük sanayi sektörlerinden biridir. Ayrıca gıda sektörü, özellikle insan sağlığı ve beslenmesi açısından, gelecekte değişimlerin daha belirgin yaşanması beklenen bir sektördür. Bu sektörde, insan sağlığı açısından gıda güvenliği ve

kalitesinin sağlanması her zaman bir öncelik olmuştur. Ayrıca, yetersiz kontrol sonucu gıda güvenliğinde yaşanan sorunlar/olaylar; perakendecilerin ve gıda üreticilerinin maliyetleri ve marka imajı üzerinde yüksek etkiye neden olabilmektedir. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik riski içeren çevresel, sosyal, etik ve hayvan sağlığı bakımı konuları tüketicilerin dikkatini çekmektedir (Green, 2010).

Gıda tedarik zincirlerini, diğer tedarik zinciri türlerinden ayıran çeşitli özellikler vardır. Bunları genel olarak üç ana başlık altında toplamak mümkündür:

- Gıda tedarik zincirlerinde üretim, biyolojik süreçlere dayanmaktadır.
- Gıda tedarik zincirlerinin dayanıksızlık, mevsimsellik ve daha yüksek gıda güvenliği endişeleri gibi ayırt edici özellikleri vardır.
- Tüketici, gıda tedarik zincirindeki üretim sürecinin çevresel etkileri ve ürünlerin besinsel gerçekleri konusunda daha fazla farkındalığa sahiptir (Gunarathne ve diğ., 2018).

Gıda üretimi, ticareti ve tüketimindeki küresel eğilimler tüm gıda tedarik zinciri katılımcılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Çünkü gıda tedarik zincirinde, gıdaların çiftlikten masaya uzanan serüvenindeki mesafenin neden olduğu yüksek kalite risklerini minimize etmek, gıda kalitesini korumak ve gıda güvenilirliğini sağlayarak müşteri güvenini artırmak gerekmektedir (Wang ve diğ., 2018). Gıda tedarik zincirinin 1990'lardan bu yana geçirdiği büyük değişiklikler, zincirdeki tüm katılımcıların çalışma şeklini de önemli ölçüde etkilemiştir. En belirgin değişikliklerden biri, zincirdeki katılımcıların özellikle de perakendecilerin gerçekleştirdikleri faaliyet sayısındaki artıştır. Geçmişte gıda tedarik zincirinin en büyük halkası olan toptancılar, günümüzde önemini giderek kaybetmiştir (Jeremić, 2019). Perakende tarafında yoğunlaşmanın artması, kısa tedarik zincirlerinden ya da yerel/bölgesel gıdalardan kaynaklanmıştır.

Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization (FAO)) tarafından (2019) açıklanan Dünya'da yaşanan açlık (Dünya'da 820 milyondan fazla insan günümüzde hala aç durumunda) nedeniyle gıda sektörü, sürdürülebilirlik konusunda önemli bir role sahiptir. Tüm toplumların günlük yaşamlarını doğrudan etkileyen gıda sektörü hem bölgesel hem de küresel ekonomilerde hayati bir rol oynamaktadır. Çünkü gıda, temel bir ihtiyaçtır ve yetersiz beslenme, dünyanın birçok yerinde önemli bir sorundur. Ayrıca dünya nüfusunun iyi, kaliteli

ve hatta besin veya vitamin/protein ile takviye edilmiş gıda ürünleriyle beslenmesi; hem insanların sağlık ve yaşam koşullarını iyileştirmek için hem de gıda endüstri için yeni fırsatlar sunmaktadır. Öte yandan, dünya nüfusunun artışıyla gıdaya yönelik artan talep, sadece artan sektör belirsizliklerine yol açmakla kalmamakta; aynı zamanda temiz su, toprak ve enerji gibi kıt doğal kaynaklarda daha fazla tüketim anlamına gelmektedir. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma için bir tehdit oluşturmaktadır.

Birleşmiş Milletler tarafından 2019 yılında hazırlanan bir raporda, küresel nüfusun 2030 yılına kadar 8,5 milyara ve 2050 yılına kadar 9,7 milyara ulaşacağı belirtilmektedir. Bu da 2020 yılında 7,8 milyara yaklaşan mevcut nüfusun, çarpıcı bir şekilde artış göstermesi demektir (UN DESA, 2019). Bu artan nüfus doğal olarak; gıda sektörüne, artan gıda talebini karşılaması için yani yeterli gıda üretmek için baskı yapacaktır. Bu nedenle gıda sektörü için sürdürülebilirlik artık her zamankinden daha önemli bir konudur.

Öte yandan; gıda sektörü hala gıda güvenliği, atık ve halk sağlığı gibi sorunlarla savaşırken; günümüzde iklim değişikliği, küresel ısınma, petrol bağımlılığı, adil ticaret ve yerelcilik/bölgeselcilik gibi yeni zorluklar ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı da gıda sektörünün sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği konusunda artan bir endişe söz konusudur. Bu durumda şu sorular tartışmak için daha önemli hale gelmiştir: Sürdürülebilir gıdayı geliştirmek, gıda israfını en aza indirmek ve beraberinde işletme maliyetini birlikte azaltmak için standartlar nasıl belirlenmeli ve hangi teknolojiler kullanılmalıdır? Standartların ve teknolojilerin, sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinin üzerindeki etkileri nelerdir? (Li ve diğ., 2014). Gıda üretimi, tipik olarak ulusal (yerel/bölgesel) düzeyde önemli ekonomik, sosyal ve çevresel etkilere sahip olduğundan, zincir boyunca tedarikçilerin, gıda üreticilerinin/işletmelerinin ve çiftçi gruplarının veya gıda kooperatiflerinin hem birbirleriyle hem de yerel ve merkezi yönetimlerle birlikte koordineli şekilde çalışması gerekmektedir.

Gıda sektöründe sürdürülebilirlik performansını etkileyen en önemli faktörler arasında gıda kaybı ve gıda atığı (gıda israfı) kavramları yer almaktadır. Gıda kaybı, üretimin ilk aşamasından evlerde tüketime kadar tedarik zinciri boyunca kasıtlı veya kasıtsız olarak kaybedilen gıdalardır. Gıda kaybı; yiyeceğin, tüketilebileceği son aşamaya gelmeden bozulması veya hasar görmesi durumunda meydana gelmektedir ki bu durum esas olarak gıda üretiminin ilk aşamasında görülmektedir. Gıda kaybının ana nedenleri; yetersiz ekipman,

altyapı (depolama tesisleri, soğuk zincir vb. gibi), bilgi/beceri eksikliği, yanlış işleme uygulamaları, ambalaj ve bazen de doğal afetlerdir. Kısacası gıda kayıpları; bozulma, bayatlama vb. gibi nedenlerden dolayı kalitesi düşmüş veya başka bir sebepten dolayı tüketiciye ulaşmadan gıda zincirinde kaybolan gıdalardır. Gıda atığı (gıda israfı veya israf edilmiş gıda); kaliteli ve insani tüketim için uygun olan ama bozulmadan önce atıldığı için tüketilmeyen gıdalardır. Başka bir deyişle; tüketime hazır olan ancak tüketilmeyen ve israf edilen gıdalara gıda atığı denmektedir. Gıda atıkları kasıtlıdır, çünkü bu atıklar tüketiciler/kullanıcılar tarafından uygun program planlanmadığından atılan gıdalardır. Gıda atıkları içerisinde; tabak atıkları (yani servis edilen ancak yenmeyen yiyecekler), bozulmuş yiyecekler, çöpe dökülmüş yiyecekler ya da hayvanları beslemek üzere veya toprağı gübrelemek üzere kullanılan yenmez kabuklar vb. gibi yiyecekler yer almaktadır. Değerli bir kaynağın boşa gittiğini ifade eden gıda atığının artık değeri kalmadığı için katı atık olarak yönetilmesi gerekmektedir. Çünkü gıda atıkları; hayvan yemi oluşturmak, kompost/gübre yapmak veya geri dönüşüm tesislerine gönderilerek enerjiye dönüştürmek gibi çeşitli şekillerde yönetilebilen yiyeceklerdir (Bustos, 2016; Bhandari, 2018). Global gıda üretiminin üçte biri yani yaklaşık olarak dünyada 1,3 milyar ton gıda israf edilmektedir. Bu israf edilen gıda miktarı, aç olan insanları (800 milyondan fazla) beslemek/doyurmak için gereken gıdanın yaklaşık 4 katı kadardır (Lazarides ve Goula, 2018). Yukarıdaki tanımlamalar doğrultusunda; tedarik zincirinde perakendeciye kadar yaşanan kayıpların gıda kaybı, perakendecide ve tüketicide yaşanan bozulmaların ise gıda israfı olduğu aşikardır.

Gerek gıda atıkları gerekse oluşturulan katı ve/veya sıvı atıklar olsun, gıda tedarik zincirinde atık varlığı; aşırı tüketimin, malzemelerin verimsiz kullanımının ve yetersiz atık bertaraf mekanizmalarının bir göstergesidir (Mangla ve diğ., 2018a). Bu nedenle, sürdürülebilirlikte gıda sektörünün artan rolü; özellikle gıda kayıplarını önlemek ve gıdaların besin değerlerini korumak için depolama ve taşıma operasyonlarının iyileştirilmesine, aynı zamanda bu alandaki inovasyonların ve yatırımların hızlandırılmasına yardımcı olmaktır. Çünkü gıda kayıpları, depolama ve nakliye sırasında yetersiz soğuk depo tesisleri ve modern bir depo altyapısı eksikliği nedeniyle yüksek nem gibi uygun olmayan çevre koşullarından kaynaklanmaktadır.

Bunun dışında, çiftlikten çatala kadar uzanan gıda tedarik zincirinin tamamında meydana gelen atıkların/israflarının önemli bir kısmı, doğrudan veya dolaylı olarak, görsel olarak

yetersiz olan ürünleri satın alma ve tüketme konusundaki isteksizlikten kaynaklanabilmektedir. Görsel/estetik bakımdan (renk bozulmaları nedeniyle) yetersiz olan bu gıdalar ya da son tüketim tarihi yakın olan bu ürünler ne satın alınmakta ne de tüketilmektedirler. Ya atılmakta ya da daha düşük değerli ürünlere dönüştürülerek (yani daha düşük değerli ikincil kaynak; örneğin hayvan yemi veya enerji kaynağı) kullanılmaktadırlar. Gıda israfı, özellikle meyveler ve sebzeler gibi bozulabilir bölümlerde önemli bir konudur. Üreticiler veya perakendeciler, estetik-görsel kusurlar nedeniyle meyvenin ve sebzelerin %30'una kadarını atmaktadırlar. Öte yandan; en son tüketim tarihi geçmiş olan gıdalar, tüketici gıda atıklarının %55'ini oluşturmaktadır (yani tüketiciler tarafından atılan gıdaların yarısı, son tüketim tarihi geçtiği için israf edilmektedir). Bu tüketici gıda atıklarının %75'ini önlemek mümkündür. Diğer taraftan, perakendeciler ve gıda üreticileri de gıda atıklarının bir kısmından sorumludurlar. Çabuk bozulan mallar, marketlerdeki toplam ürünlerin neredeyse %70'ini oluşturmakta ve mağazada bozulma, ürünlerin zamanında satılamamasından veya kusurlardan dolayı %4,5 civarındadır. Tüketiciler tarafından yaşanan gıda israflarını önlemek için (veya tüketicilerin sürdürülebilir gıda seçimlerini teşvik etmek için), tüketicileri içsel (örneğin tutumlar, güdüler, duyusal algılar, alışkanlıklar) ve dışsal (örneğin sosyal etki/baskı, bilgi sağlama) teşvik edici veya engelleyici faktörleri derinlemesine anlamak gerekmektedir. Tedarik zinciri aktörleri tarafından gıda sektöründe başlatılan sürdürülebilir tüketici davranışını teşvik etme stratejileri, ancak tüketiciler tarafından bu stratejiler kabul edildiğinde ve perakendeciler ve gıda üreticileri, teknik altyapısal kısıtlamalara veya finansal ya da pazarlama sıkıntılarına takılmadan bu stratejileri uygulayabildiğinde başarılı olacaktır. Sonuç olarak; beklenen nüfus artışı ve beraberindeki gıda sıkıntısı nedeniyle, gıda maddelerinin hem üretimini hem de tüketimini sürdürülebilirlik anlayışı ile en üst düzeye çıkarmak önemlidir (Rohm ve diğ., 2017).

Gıda tedarik zincirinde herhangi bir yerde gıda israf edildiğinde ve/veya gıda kaybı oluştuğunda, gereksiz yere sera gazı ve diğer kirleticilerin emisyonlarına neden olmaktadır. Ayrıca bu durum, doğal kaynakların verimsiz bir şekilde kullanılması anlamına gelmektedir (Nilsson, 2012). Bu nedenle gıda israfının (veya gıda kayıplarının) nedenleri ve en aza indirgemenin olası yolları tespit edilmelidir. Gıda şirketleri; yönetim uygulamalarını, daha verimli kaynak kullanımına doğru değiştirerek sürdürülebilirlik anlayışını benimsemelidirler. Ayrıca gıda atıklarının ve kayıplarının azaltılması, gıda güvenliği ve çevre sorunlarına çözümün bir kısmını temsil etmektedir. Çünkü gıda tedarik zincirini daha çevreci ve dayanıklı

hale getirmek demek, daha fazla insanı beslemek demektir. Çoğu işletme; sosyal, etik veya çevresel faktörleri hesaba katmadan, gıda atıklarını ekonomik kriterlere göre en aza indirmektedir (Derqui ve diğ., 2016). Çünkü hem gıda atıklarının hem de gıda kayıplarının azaltılması; gıda talebinin artmasına, fiyat ve maliyet azalışlarına dolayısıyla da artan gelire neden olabilmektedir.

Gıda sektörü için bir tehdit oluşturan gıda atığı, aynı zamanda küresel gıda güvenliğindeki en büyük sorundur. Gıda atığının yaklaşık %20-30'u, gelişmekte olan ülkelerde gıda tedarik zincirlerinin hasat sonrası aşamasında meydana gelmektedir (Krishnan ve diğ., 2020). Ayrıca gıda atıkları, genellikle tedarik zincirinin perakende ve tüketici ucunda daha açık bir şekilde görülmektedir; örneğin taze ürünler olan sebze-meyve, süt ürünleri ve diğer bozulabilir ürünler, perakende gıda kayıplarının en büyük payını oluşturmaktadır (Thankappan, 2011). Öte yandan; sanayileşmiş ülkelerdeki gıda atıkları, gelişmekte olan ülkelerdeki kadar yüksektir. Sanayileşmiş ülkelerde, gıda kayıplarının %40'ından fazlası perakende ve tüketici düzeyinde gerçekleşmektedir. Gerçek şu ki; çeşitli nedenlerden dolayı gıda, çiftçiden tüketiciye kadar tüm gıda zinciri boyunca boşa harcanmaktadır (Lazarides ve Goula, 2018).

2.5. GIDA SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Sürdürülebilirlik engellerinin ve bunlarla başa çıkacak potansiyel faaliyetlerin tartışılması, Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin yayınlanmasından bu yana hızlanmıştır. Bahsedilen bu hedeflerin (sıfır açlık, temiz su, sürdürülebilir üretim ve tüketim, biyoçeşitlilik vb. gibi), gıda tedarik zinciri ile göz ardı edilemez bir bağlantısı mevcuttur. Tarımsal üretimden, ürünlerin taşınmasına, gıdaların işlenmesi ve perakende satışına kadar uzanan gıda tedarik zincirleri, doğal kaynak kullanımı, sera gazı emisyonları, biyoçeşitlilik, arazi sistemi ve iklim değişikliği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bu nedenle gıda sektörü; gıda kaybı ve atıklarla mücadele etmek, nakliye ve lojistik verimliliğini artırmak ve kaynak kullanımını optimize etmek için diğer sektörlere oranla daha fazla araştırma çabalarına ve yeniliklere ihtiyaç duymaktadır. Bununla birlikte; gıda tedarik zincirindeki tüm aktörler/işletmeler, uygun önlemlerin alınması konusunda eşit derecede sorumluluk üstlenmelidir. Geleceğin vizyonu; herkes için besleyici ve yeterli şekilde gıda sağlayan, dairesel ve eşitlikçi bir ekonomiye yerleştirilmiş bütünsel, esnek sistem yaklaşımlarını ve yeni yenilikçi teknolojileri akıllıca kullanan bir gıda sektörüdür (Rohm ve Aschemann-Witzel,

2019). Bu vizyona ulaşabilmek için, gıda sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi şarttır.

Gıda sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, dünyanın hızla büyüyen ve sanayileşen ülkelerindeki gıda güvensizliğinin üstesinden gelmek için ana araçlardan biri olarak tanımlanmıştır (Ojo ve diğ., 2017). Ayrıca sürdürülebilir gıda üretimi ve tedarik zinciri yönetimi; Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne ulaşmak için gıda endüstrisinde ilgili ve arzu edilen eylemlerden biridir (Ojo ve diğ., 2019).

İngiltere Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu, "sürdürülebilir gıda tedarik zinciri" tanımını uluslararası anlamda yapmak için, birçok farklı paydaşların görüşlerini şu şekilde birleştirmiştir:

- Pazar taleplerine cevap verecek şekilde güvenli, sağlıklı gıdalar üretin ve tüm tüketicilerin besleyici gıdaya ve gıda ürünleri hakkında doğru bilgiye ulaşmasını sağlayın.
- Kırsal ve yerel ekonomilerin, toplulukların faaliyete geçmesini destekleyin.
- Doğal kaynakların (özellikle toprak, su ve biyoçeşitlilik) biyolojik sınırları içinde faaliyet gösterin.
- Enerji tüketimini azaltarak, kaynak girdilerini en aza indirerek ve mümkün olan yerlerde yenilenebilir enerjiyi kullanarak sürekli olarak yüksek çevre performansı standartlarına ulaşın.
- Gıda zincirinde yer alan tüm çalışanlar için güvenli ve hijyenik bir çalışma ortamı ve yüksek sosyal refah ve eğitim sağlayın.
- Sürekli olarak yüksek hayvan sağlığı ve refahı standartlarına ulaşın (Smith, 2008).

Sürdürülebilir gıda tedarik zincirindeki her aktör, su, toprak, hava ve enerji gibi doğal kaynakları girdi olarak kullanırken, ideal amaç; süreç boyunca geri besleme döngüsü olan ters gıda tedarik zincirini yani tersine lojistiği oluşturmaktır. Bu nedenle sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi (SGTZY), gıda zincirinde yer alan gıda üretimi ve dağıtımı ile ilgili tüm süreçlerin yanı sıra, iade edilen kullanılmış veya kullanılmayan gıdaların ve/veya gıda atıklarının (gıda kayıplarının) toplanması ve işlenmesi için tersine süreçleri de ifade etmektedir (Xiao-hui ve Jun, 2012).

Günümüzün gıda tedarik zincirleri; yüksek enerji tüketimi, sera gazı (GHG-Greenhouse gas) emisyonları ve diğer ekonomik ve sosyal kaygılar gibi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Her şeyden önce enerji, bir gıda ürününün yaşam döngüsünde büyük bir rol oynamaktadır. Özellikle soğuk gıda zincirlerinde gıda kalitesini ve güvenliğini garanti etmeye yönelik sıcaklık kontrolü için enerji tüketimi şarttır. Öte yandan; kısa raf ömürlü gıda ürünleri, yüksek bozulma riski nedeniyle verimli dağıtım sistemleri gerektirmektedir. Gerek üretim esnasında gerekse dağıtım faaliyetleri sırasında çevreye yüksek derecede GHG emisyonları bırakılmaktadır. Bu bağlamda "yeşil" kaynak kullanımı gıda endüstrisinde daha da ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, adil ticaret ve yerelcilik/bölgeselcilik gibi sosyal sorumluluk girişimleri de gıda tedarik zincirlerini sürdürülebilir olmaya itmiştir. Bu duruma makro açıdan bakıldığında; kırsal kesimde çok sayıda insan, yaşamlarını ve geçimlerini küçük çaplı tarım aracılığıyla yapmaktadır. Bu nedenle bu küçük çiftçileri, sürdürülebilir tedarik zinciri yaklaşımıyla daha büyük tedarik zincirlerine entegre etmek, çiftçilerin verimliliğini ve gelirini artıracaktır. Diğer taraftan; günümüz gıda tedarik zincirlerindeki işçiler genellikle yasadışı göçmenler, yetersiz ödenen ve/veya önemli güvenlik ve sağlık risklerine maruz kalan kişilerdir. İşçiler düzeyinde yaşanan bu sorunu aşmak için de sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerine mutlak ihtiyaç vardır.

Tedarik zinciri boyunca işbirliği yapan tüm ortakları (çiftçiler/yetiştiriciler, gıda üreticileri, gıda işlemcileri, dağıtıcılar, toptancılar ve perakendeciler) içine alan günümüz küresel gıda tedarik zincirleri; tüketicilere taze sebze ve meyveler, et ve süt ürünleri, organik ürünler ve hatta vitaminlerle takviye edilmiş gıda ürünleri şeklinde çok çeşitli yiyecek seçenekleri sunmaktadır. Bu yapısı itibariyla gıda tedarik zincirlerinin yönetimi, diğer endüstriyel tedarik zincirlerinden genel olarak çok farklıdır. Çünkü gıdaların depolanması, işlenmesi ve dağıtımındaki önemli operasyonel ve lojistik kısıtlamaların yanı sıra; gıda güvenliği konusunda sıkı hükümet düzenlemeleri ve gıdaların kalitesi konusunda tüketicilerde yüksek beklentiler söz konusudur. Ayrıca; gıda tedarik zincirlerindeki paydaşların (tedarikçileri, üreticileri, müşterileri ve toplumu da içeren), gıdalar konusunda sadece "nerede, ne zaman ve ne miktar" bilgisi ile değil; aynı zamanda gıdaların "nasıl" ve "hangi koşullarda" üretildikleri konusunda da bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Kısacası; gıda tedarik zincirleri, sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve sosyal boyutunun aynı anda incelenmesi gereken karmaşık sistemlerdir. Bu nedenle hem bu karışık sistemleri yönetmek hem de yukarıda bahsedilen zorlukların üstesinden gelebilmek için, öncelikle sürdürülebilir gıda tedarik zinciri

yönetimine yönelik ekonomik, çevresel ve sosyal performans kriterlerini/kritik başarı faktörlerini bilmek gerekmektedir.

Bununla birlikte, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki gıda sektöründe ve gıda işlemlerinde sürdürülebilir tedarik zinciri konusunda araştırma eksikliği, iklim değişikliğinin ve çevresel bozulmanın riskini ve zorluklarını artırmaktadır. Gıda işleme ve üretimi her şeyden önemlidir ve gıda tedarik zinciri sistemi iyi yönetilirse ekonomik büyümeye izin verir ve aynı zamanda çevreyi destekler. Bu nedenle; küresel ısınmayı durdurabilmek, yoksulluk seviyelerini ve sera gazı emisyonlarını (CO_2 vb. gibi) azaltmak için, özellikle gelişmekte olan ülkeler için gıda üretimini ve işlenmesini geliştirmek için önerilen yöntemlerin benimsenmesi gerekir. Çünkü sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi; küresel enerji hedefine ve çevre koruma hedefine katkıda bulunan bir süreçtir (Ojo ve diğ., 2017).

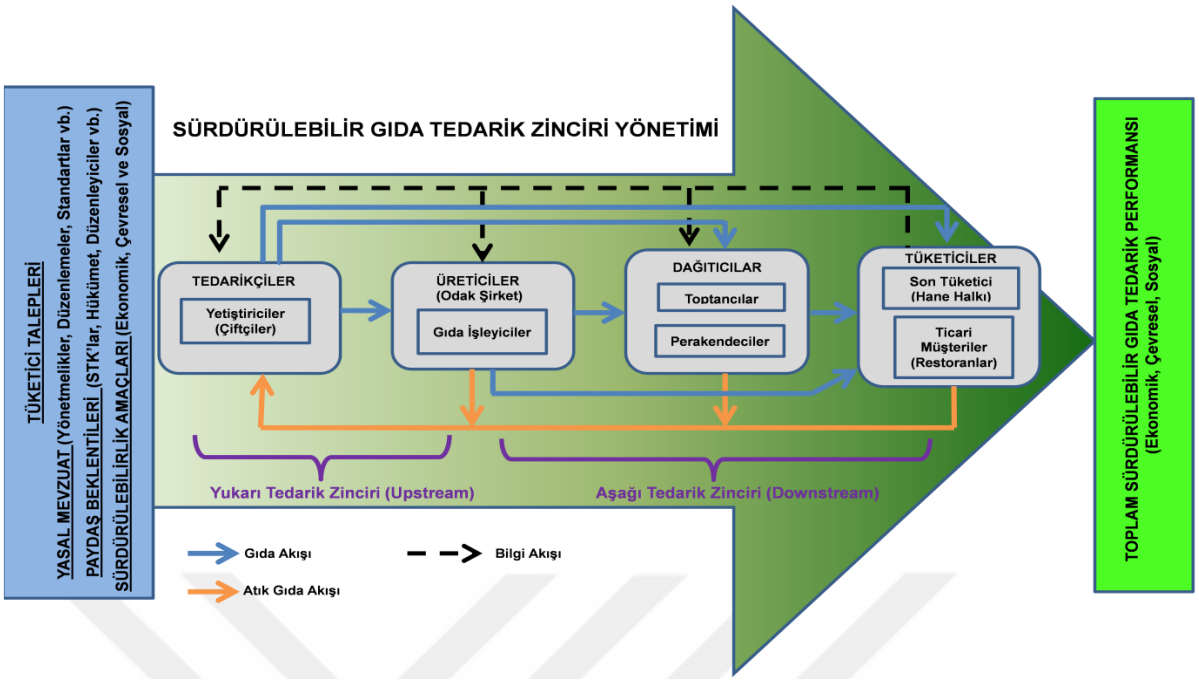
Sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinin günümüzde popüler hale gelmesinde tüketicilerin rolü de büyüktür. Çünkü tüketiciler; enerji, doğal kaynaklar tüketimi, emisyonlar, gıda kalitesi, gıda güvenliği, gıda izlenebilirliği ve sosyal sorumlulukla ilgili konulara önem vererek gıda sürdürülebilirliğinde yüksek beklentilere sahiptir. Bu nedenle sosyal ve çevre sorunları; tarım ve dolayısıyla da gıda politikalarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu trend; mevcut gıda tedarik sistemlerinin yapısını önemli ölçüde değiştirmiş ve bunun sonucu olarak sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerini optimize edecek daha verimli operasyonel teknolojilere yol açmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak, son yıllarda sürdürülebilir gıda tedarik zincirinde yöneylem araştırma temelli yöntemlerin, özellikle model odaklı yöntemlerin uygulanması da artmıştır.

Sonuç olarak; sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi yoksulluk, açlık, kaynak kıtlığı, iklim değişikliği, gıda güvenliği ve ekonomik büyüme dahil olmak üzere birçok kritik küresel zorluk ile başa çıkabilmektedir. Ancak, gıda tedarik zinciri üyelerinin, kaynaklarının ve süreçlerinin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi karmaşıktır ve bu hedefi destekleyecek çok az sayıda araştırma ve veri bulunmaktadır (Ebner, 2016). Ayrıca; gıda güvenliği ve bir gıda ürünü hakkında doğru bilginin sağlanması, kırsal veya kentsel alanlara bağlı çeşitliliğin artırılması, güvenli ve hijyenik bir çalışma ortamın oluşturulması için, daha doğrusu sürdürülebilir olmak için, gıda tedarik zincirinde tüm boyutlar (üçlü bilanço yaklaşımı) göz önünde bulundurulmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınma; sürdürülebilir

bir gıda tedarik zincirine ulaşmak için, halkın ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulması ve çevrenin korunmasını sağlayan ekonomik iyileştirmeye bağlıdır. (Kazancoglu ve diğ., 2018).

Gıda tedarik zincirlerinde ekonomik sürdürülebilirlik; sürdürülebilirliği uygulayan gıda iş süreçlerinde kritik itici ekonomik güçlerdir. Bu ekonomik yön; topluma katkıyı artırmak, verimlilik ve rekabet gücüne ulaşmak için uygun bir şekilde kaynak tahsisi ile ilgilidir. Tedarik zincirinde sürdürülebilirliğin uygulanması, tüm gıda iş ortakları için avantajlar yaratmak için iç ve dış süreçleri ayarlarken, artan bir maliyete yol açabilmektedir. Dolayısıyla, gıda sektöründeki ekonomik sürdürülebilirlik, kalite ve maliyet etkinliği arasındaki dengeyi bulmaktır. Çevresel sürdürülebilirlik; karar verirken sadece ekonomik yönleri değil aynı zamanda çevresel (veya ekolojik) konuları da dikkate almaktır. Bu bağlamda, zincirde kirliliğin ve israfın önlenmesi, gıda üretimi için gerekli toprak, enerji ve su gibi kıt kaynakların verimli kullanılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, habitatların ve biyolojik çeşitliliğin geliştirilmesi gibi konuları içermektedir. Sosyal sürdürülebilirlik; temel olarak sağlık ve güvenlik, çalışan motivasyonu, devir ve işe alma maliyetleri, çalışma koşulları, kurumsal itibar ve tedarikçi ilişkileri gibi zincirin sosyal yönleri ile ilgilidir. Aynı zamanda, adil ticaret koşullarının önemi ve giderek kentleşen bir toplumda artan halk katılımı gibi konuları da kapsamaktadır (Perales ve diğ., 2019c).

Yukarıda belirtilen tüm görüşlerden yola çıkarak, sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimini detaylı olarak şu şekilde tanımlamak mümkündür: Tüm tedarik zinciri boyunca iç ve dış paydaşların katılımı ve işbirliği ile sosyal açıdan toplum refahı, iç ve paydaşların yararı ve tüketicilerin sağlığı gözetilerek gıda kalitesini, güvenliğini ve izlenebilirliğini sağlayacak; çevresel açıdan nakliye de dahil olmak üzere tüm faaliyetlerin çevresel etkilerini ve doğal kaynak kullanımını en aza indirecek; ekonomik açıdan verimliliği sağlayacak; yetiştiriciden (çiftçiden) tüketiciye gıda tedariğini gerçekleştirecek ve aynı zamanda ters lojistik ile atık gıdaların bertarafını sağlayacak bütünsel bir yönetim yaklaşımıdır. Bu tanımdan yola çıkarak, SGTZY genel olarak Şekil 2.1 ile gösterilmiştir



Şekil 2.1: Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi.

Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetiminde yukarı tedarik zinciri süreçleri, çiftlikten gıda fabrikasının kapısına kadar olan faaliyetleri içermektedir; yani yetiştirme aşamasını, bileşenlerin ve ambalaj malzemelerinin üretimini veya kullanımını ve son olarak gıda işleme-üretme tesislerine (gıda fabrikalarına) hammaddelerin taşınmasını kapsamaktadır. Çekirdek işlemler yani orta tedarik zinciri işlemleri (bunlara odak şirket işlemleri de denmektedir); yıkama, kesme/doğrama, karıştırma, ısıl işlem vb. gibi gıda işleme aşamasını temsil etmektedir. Aşağı tedarik zinciri işlemleri ise; ürün dağıtımını ve birincil ambalaj atımını içermektedir (Del Borghi ve diğ., 2014). Buradan da anlaşıldığı üzere; yukarı tedarik zinciri işlemleri, gıda tedarikçileri tarafından gerçekleştirilen işlemler iken; aşağı tedarik zinciri işlemleri, gıda dağıtıcıları tarafından yerine getirilen faaliyetlerdir.

2.5.1. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Yönlendiriciler

Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için literatürde çok sayıda yönlendiriciler/tetikleyiciler (diğer adıyla itici güçler) belirtilmiştir (Campbell ve MacRae, 2013; Grimm ve diğ., 2014; Grekova ve diğ., 2014; Maryniak, 2014; Bag ve Anand, 2015; Chkanikova ve Mont, 2015; Emamisaleh ve Rahmani, 2017; Mangla ve diğ., 2018b). İtici güçler, sürdürülebilir gıda tedarik zincirinin geliştirilmesinde ve buna yönelik eğilimde önemli bir role sahiptirler. Ayrıca bu yönlendiricileri içsel ve dışsal olarak ayırmak söz konusudur. Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için yönlendiriciler şu şekilde ifade edilmektedir:

- Gıda tedarik zincirinde güç, iktidar, otorite ve paydaş baskıları veya toplumsal baskılar (örneğin sivil toplum örgütlerinin baskıları, müşteri talepleri ve beklentileri ya da kamu makamlarından/otoritelerinden, yerel topluluklardan, çevre örgütlerinden, tedarik zinciri ortaklarından gelen zorlayıcı baskılar);
- Gıda sisteminde uygulayıcı ve düzenleyici topluluklar/organizasyonlar (alıcılar ve satıcıların buluşması için alan yaratan, yani ürünler için yeni pazarlar yaratan, geleneksel topluluk ve özel sektör işletmeleri arasındaki işlevleri yeniden tasarlayan sivil toplum örgütleri);
- Sürdürülebilir kalkınma ve küresel raporlama girişimi;
- Dairesel kapalı döngü sistemi (dairesel tedarik zinciri modelleri), iyi ve modern bir depolama ve nakliye/taşıma sistemi;
- Genel performansta maliyet etkinliği ve iyileştirmeler, artan yatırımcı cazibesi (sürdürülebilirlik odaklı ürünler/gıdalar ve faaliyetler sunmak için kaynak tahsisi, planlama ve kapasite geliştirme);
- Etkin bir network/ağ yönetimi ve verimlilik;
- Gıda sisteminde farklı aktörler arasındaki güven (tipik olarak işbirliği yapmayan gıda sistemi aktörleri arasında güven oluşturma ve ilişkileri güçlendirme) ve şeffaflık;
- Yerel bir sürdürülebilir gıda sistemi ve yerel tarım arazilerini koruma (yerel sürdürülebilir gıda sistemini büyütmeyi amaçlayan organizasyonlar ve "yerel ve orta büyüklükteki tarımın" sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerine katılmasına izin veren bir model);
- Gıda sistemindeki üyelerin rolü ve konumu, becerileri, yeterlilikleri ve yetkinlikleri;
- Üst düzey yöneticilerin desteği; yönetimsel tutum ve taahhüdü;
- Yerel ve/veya sürdürülebilir markalaşma (marka ve itibar);
- Olumsuz tanıtım riski (kurum olarak olumsuz bilinme riskini göze almama ve kötü itibarın oluşmaması);
- Gıda tedarik sistemi içinde çeşitli/farklı üyeler (aktörler) arasında kurulan stratejik ortaklıklar (sosyal, ekonomik ve çevresel hedeflere açıkça bağlı olan ve tüm tedarik zinciri katılımcılarının refahını ortak amaç kabul eden) ve ilişkiler (sivil toplum örgütleri, çevre örgütleri, belediyeler, üniversiteler, hükümet/kamu kurumları ve özel kuruluşlar arasında kurulan ilişkiler ve ortaklıklar);
- Sürdürülebilir ve/veya yerel gıda uygulamalarına yapılan teşvikler (devletin/hükümetin sübvansiyon, teşvik ve ödül şeklinde mali desteği) ve sosyal

yardımlar (sürdürülebilir girişimler üstlenmek için çeşitli kurumların teşvik ve desteği);

- Kurumsal yönetişim (kuruluşun yönetsel faaliyetleri, stratejileri, politikaları, değerleri, aksiyon planları) ve kurumsal sosyal sorumluluk;
- Sözleşmeler, taahhütler, teminatlar, resmi anlaşmalar ve endüstriyel normlar (gönüllü endüstri anlaşmaları);
- Mevcut ulusal ve uluslararası mevzuatlar, yasalar, düzenlemeler, yönergeler, tüzükler, düzenlemeler;
- Kalite güvencesi olarak standartlar/sertifikalar (gıda üretim ve işleme standartları), kurallar/ilkeler ve prensipler (ekonomik, sosyal ve çevresel kurallar ve prensipler), belgelendirme/sertifikalandırma/raporlama sistemi; bağımsız izleme ve denetim (bağımsız üçüncü taraf kuruluşları tarafından verilen ödüller/sertifikalar/standartlar);
- Gıda sektöründe yaşanan şiddetli rekabet (rakiplerden kaynaklanan baskılar), rakiplerin stratejileri ve rekabet avantajları;
- Üyeler arası güçlü iletişim, açık bilgi akışı/bilgi paylaşımı ve işbirliği (üyeler aralarındaki ilişkileri ve işbirliğini "sadece parasal kazanç değil, ortak değerlere bağlı bir ağ" olarak tanımlayan);
- Sosyal medya, eğitimler ve ilgili topluluk etkinliklerine erişim, halkla konuşma, halk eğitimi ve tüketicileri yerel tüketim konusunda bilinçlendirme kampanyaları;
- Gıda pazarlarının küreselleşmesi, gıdaların kökeni, kalitesi, sağlık/besin değeri ve gıda üretiminin etikliği konusunda tüketiciler ve diğer paydaşlar tarafından verilen ilgi/farkındalık (sürdürülebilirlik konusunda giderek artan farkındalık);
- Yerel ve/veya sürdürülebilir gıda ürünleri için pazarlar/piyasalar (yerel ve/veya sürdürülebilir gıda ürünleri alanında kurumsal ve perakende pazar geliştirme).

2.5.2. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Engeller

Literatürde sürdürülebilir gıda tedarik zinciri için belirtilen birtakım engeller söz konusudur (Campbell ve MacRae, 2013; Grimm ve diğ., 2014; Bag ve Anand, 2015; Chkanikova ve Mont, 2015; Gokarn ve Kuthambalayan, 2017; Darbari ve diğ., 2018; Mangla ve diğ., 2018a; Sharma ve diğ., 2019a, 2019b; Naseer ve diğ., 2019; Kumar ve diğ., 2020). Bu engeller aşağıda listelenmiştir:

- Çevresel bozulma, çevre kirliliği, iklim değişikliği, küresel ısınma, hava koşulları gibi çevresel faktörler;

- Gıdanın doğal özellikleri ile ilgili zorluklar (bozulabilirlik, dayanıksızlık, kalite değişimi/varyasyonu ve mevsimsellik); gıda emniyeti ve güvenliği sorunları;
- Kentsel gelişim için tarım arazilerinin kaybı/yok olması ve tarım alanında yetersiz işgücü;
- Tedarik zinciri sisteminin belirsizliği (talep belirsizliği, arz belirsizliği (artan nüfus talebini karşılamak için bir belirsizlik), fiyat belirsizliği ve süreç belirsizliği);
- Bilgi ve iletişim teknolojisi eksikliği (sistematik bilgi sistemlerinin eksikliği ve bilgi teknolojisinin kullanılmaması), izlenebilirlik sisteminin ve tedarik zinciri şeffaflığının eksikliği (izleme ve ölçme teknolojisinin eksikliği, raporlama eksikliği, iletişim eksikliği ve teknik destek eksikliği);
- Tedarik zinciri ortaklıklarının/üyelerinin eksikliği (örneğin paydaşların katılım eksikliği, tedarik zinciri üyelerindeki bilgi ve farkındalık eksikliği/yetersizliği; üyeler arası koordinasyon eksikliği, güven eksikliği, işbirliği eksikliği; üyelerde uygun eğitim ve gelişim programlarının eksikliği ve tedarik zinciri sözleşmelerinin eksikliği);
- Operasyonel verimsizlik (kalite kontrol eksikliği, etkin planlama ve yönetim eksikliği örneğin kötü hasat/üretim planlaması ve yönetimi, kötü ulaşım planlaması ve yönetimi, kötü ambalaj verimliliği yani ambalaj/ambalajlama-paketleme sorunları) ve tedarik zinciri ağlarındaki verimsizlik (örneğin verimsiz satın alma kanalları, verimsiz ulaşım ağları ve verimsiz dağıtım ağları);
- Birçok gıda kuruluşu için ekonomik zorluklar, riskler, maliyetler (özellikle yüksek girdi maliyetleri), düşen kar marjları, yatırım isteksizliği ve finansal kaynak ve yeterli bütçe eksikliği;
- Yenilikçi, verimli ve sürdürülebilirlik açısından etkili ürünler/gıdalar ve uygulamalar için devlet teşviklerinin yetersizliği ve sürdürülebilirlik faaliyetleri için endüstri/sanayi teşviklerinin eksikliği;
- Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri konusunda yönetimin yetersiz yaklaşımı (özellikle orta ve alt düzeydeki yöneticilerin bu konudaki destek ve katılım eksikliği) ve taahhüt eksikliği;
- Kriz ve maliyet odaklı yönetim, çevresel ve sosyal yönetim sistemlerinin uygulanmaması, modası geçmiş teknolojilerin kullanılması yani modern teknoloji eksikliği ve teknoloji transferlerinin yetersizliği;
- Etkin olmayan tedarikçi sistemi (sürdürülebilir devamlı tedarikçilerin olmaması) ve tedarikçiler üzerinde güç eksikliği;

- Sürdürülebilir ürünler ve gıdalar için piyasalarda daha yüksek fiyat sisteminin oluşması ve aktörler/aracılar arasında fiyat ve karlılığın dağılımındaki adaletsizlik;
- Tedarik zincirlerinin konfigürasyonunun (yapılandırmasının) karmaşıklığı, zincirlerde yatay entegrasyonun yetersizliği ve koordinasyon karmaşıklığı;
- Bilgi, farkındalık ve uzmanlık/tecrübe eksikliği ve sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini desteklemek için kurum içi süreç düzenleme ve politika eksikliği;
- Uygun bir altyapı ve lojistik (nakliye ve depolama) sisteminin eksikliği (örneğin gıda kayıplarını ve gıda israfını önleyici modern depolar ve soğuk zincir eksikliği (soğuk zincir ve paketleme merkezi), gıda testi ve analiz laboratuvarı vb. gibi uygun altyapı eksikliği);
- Sürdürülebilirlik etkilerinin ve performansının tanımlanması için bilimsel standart bir çerçevenin eksikliği;
- Sürdürülebilirlik ve sorumluluk konusu için vizyonu belirleyen hükümet liderliğinin eksikliği (örneğin yetersiz gıda politikası, yasa ve yönetmeliklerin/düzenlemelerin eksikliği, zayıf düzenleyici çerçeve, gıda kalitesi ve güvenliği konusunda denetim eksikliği) ve hükümetin tedarik zinciri üyeleri üzerinde güç ve yaptırım eksikliği (sürdürülebilirlikle ilgili mevcut yasaların uygulanmasında yumuşaklık ve hoşgörünün bulunması);
- Tüketici davranışları ve tutumu (örneğin müşteri/tüketici bilinci ve katılım eksikliği, tüketici farkındalık eksikliği, tüketici alışkanlıkları ve tüketim);
- Tedarik zinciri ortakları/üyeleri arasındaki coğrafi kültürel mesafe (bölgesel, kültürel ve dil farklılıkları).

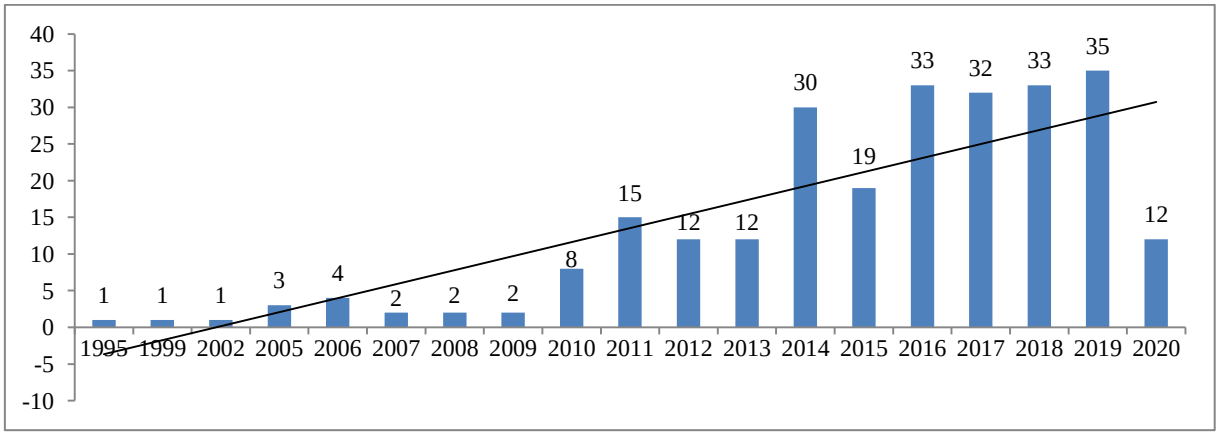
Tüm bunlarla birlikte; yönlendiricilerde olduğu gibi, bazı çalışmalarda engeller konusunda da içsel engeller ve dışsal engeller şeklinde içsel-dışsal ayırımına gidilmiştir.

2.5.3. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetimine Yönelik Literatür Taraması

Bu bölümde; sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinin daha iyi anlaşılması için; gıda sektörüne özgü sürdürülebilir tedarik zinciri literatürü ele alınarak sınıflandırılmış, performans göstergeleri/ parametreleri ve sürdürülebilirlik performansına yönelik uygulanan yönetim yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca; yapılan çalışmalardan tedarik zincirinin hangi kısmına (tedarik/satınalma, üretim, lojistik ve dağıtım) yönelik olarak daha çok çalışma yapıldığı, sürdürülebilirlik boyutlarından hangisine/hangilerine daha çok yönelindiği tespit edilmiştir. Böylece, araştırma alanının mevcut durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

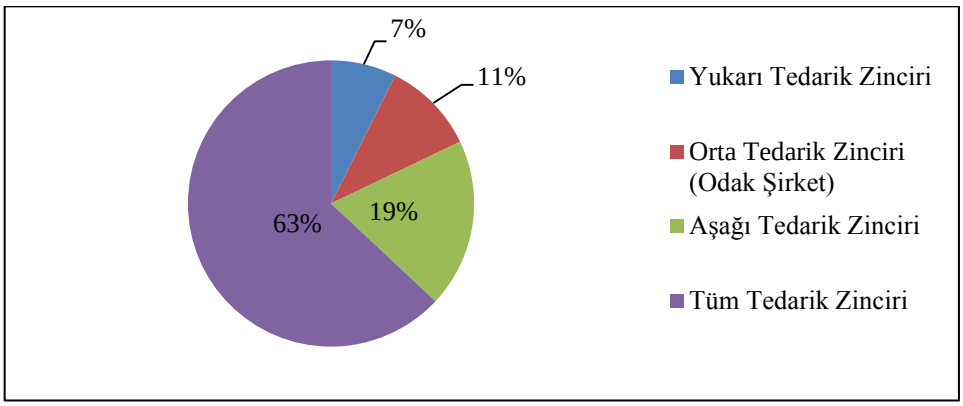
Gıda sektörüne yönelik yapılan çalışmaları araştırmak için, geniş kapsamı nedeniyle Akademik Google (Google Scholar) veri tabanı tercih edilmiştir. Bu veri tabanından İngilizce yazılmış ve yayınlanan (yani erişime açık olan) kaynaklar dikkate alınmıştır. Araştırmada kullanılan anahtar kelimeler; "sürdürülebilirlik gıda tedarik zinciri yönetimi", "sürdürülebilirlik gıda tedarik zinciri", "organik gıda tedarik zinciri", "sürdürülebilir gıda tedarik zinciri" ve "sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi" şeklindedir. Bu anahtar kelimeler çalışmaların "başlık", "anahtar kelimeler" ve "özet" kısmında aranmıştır.

Literatür taraması sonucunda, sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri hakkında ulaşılan 257 tane çalışmanın derinlemesine bir analizini gerçekleştirilmiştir. Buna göre; sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri alanında yayınlanmış çalışmaların sayısı yıllara göre artış göstermiştir. Özellikle 2011 mali krizinden ve Birleşmiş Milletler'in dünya nüfusunun artışına ilişkin 2013 yılında yayınladığı rapordan sonra, gıda sektöründeki işletmeler dahil tüm işletmelerin sürdürülebilir tedarik zincirlerine ilgisi artmıştır. Artan ilginin bir diğer nedeni de artan dünya nüfusa karşın, 2008 yılında yaşanan gıda krizi gibi bir durumun tekrar yaşanmaması isteğidir. Çünkü 2008 yılında yaşanan gıda krizi nedeniyle, dünyada yüzbinlerce insan açlıkla karşı karşıya kalmıştır. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2.2'de gösterilmektedir.



Şekil 2.2: İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı.

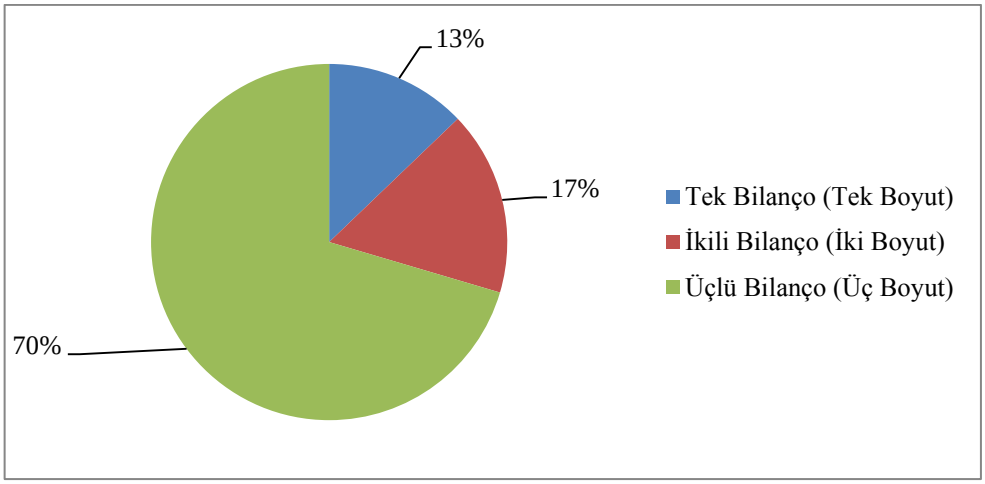
İncelenen çalışmaların tedarik zincirinin araştırılan/incelenen kısımlarına göre dağılımı Şekil 2.3'de gösterilmektedir.



Şekil 2.3: İncelenen çalışmaların tedarik zincirinin kısmına göre dağılımı.

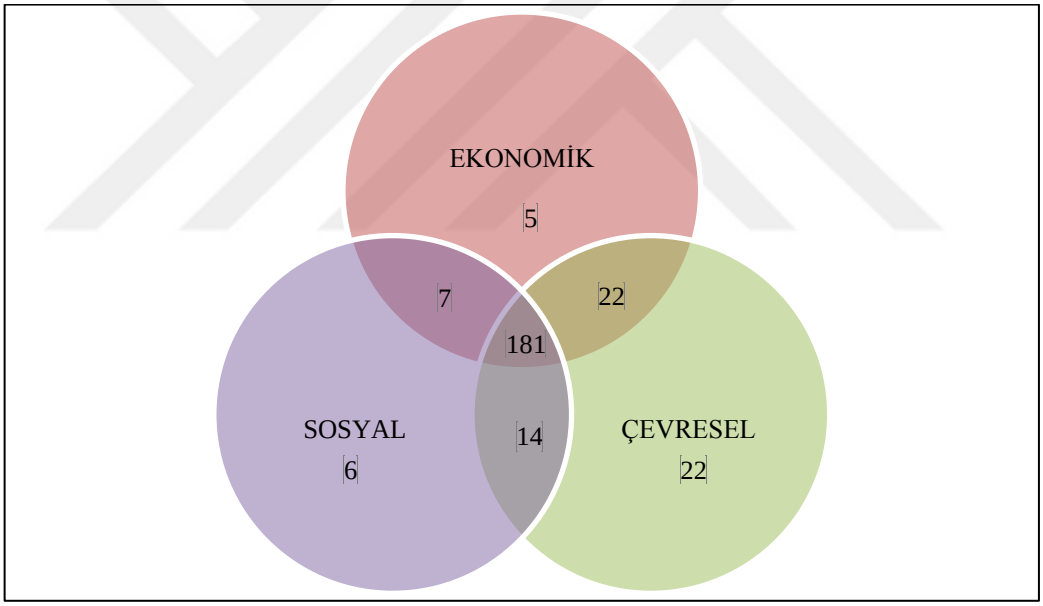
Girdi tedarikçileri ve üreticiler gibi yukarı tedarik zincirinin üyeleri, sürdürülebilirlik yaklaşımının çoğunlukla inovasyon/yenilik ve çevresel maliyetlerini üstlenirken; işlemciler ve perakendeciler gibi aşağı tedarik zinciri üyeleri ise genellikle sürdürülebilirlikten ekonomik fayda ve katma değer almaktadırlar (Topp-Becker ve Ellis, 2017). Öte yandan; yukarı tedarik zinciri (upstream supply chain), tedarikçi odaklı; aşağı tedarik zinciri (downstream supply chain), müşteri odaklı; orta tedarik zinciri (internal supply chain), lojistik de dahil olmak üzere ürün/hizmet ve süreç odaklıdır. Ticari bilginin gizliliğinden dolayı tedarikçilerden veri alma olasılığı düşük olduğundan, çalışmalarda %7 gibi bir oranla yukarı tedarik zinciri çalışılmış olduğu düşünülmektedir. Literatürde sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinde yukarı tedarik zinciri kısmı daha az çalışıldığından, bu tez çalışmasında yukarı tedarik zincirine (tedarikçi-üretici şeklinde) odaklanılacaktır.

İncelenen çalışmaların bilanço yaklaşımlarına göre dağılımı Şekil 2.4'de gösterilmektedir. Şekil 2.4'de görüldüğü gibi, dikkate alınan çalışmalarda sürdürülebilirlik %70 oranında üçlü bilanço şeklinde ele alınmıştır. Gerçek bir sürdürülebilirlik anlayışında sürdürülebilirliğin üç boyutunun da dikkate alınması şarttır. Bu nedenle; bu tez çalışmasında da üçlü bilanço yaklaşımı kullanılacaktır.



Şekil 2.4: İncelenen çalışmaların bilanço yaklaşımlarına göre dağılımı.

İncelenen çalışmaların sürdürülebilirlik boyutlarına göre dağılımı Şekil 2.5'de gösterilmektedir.

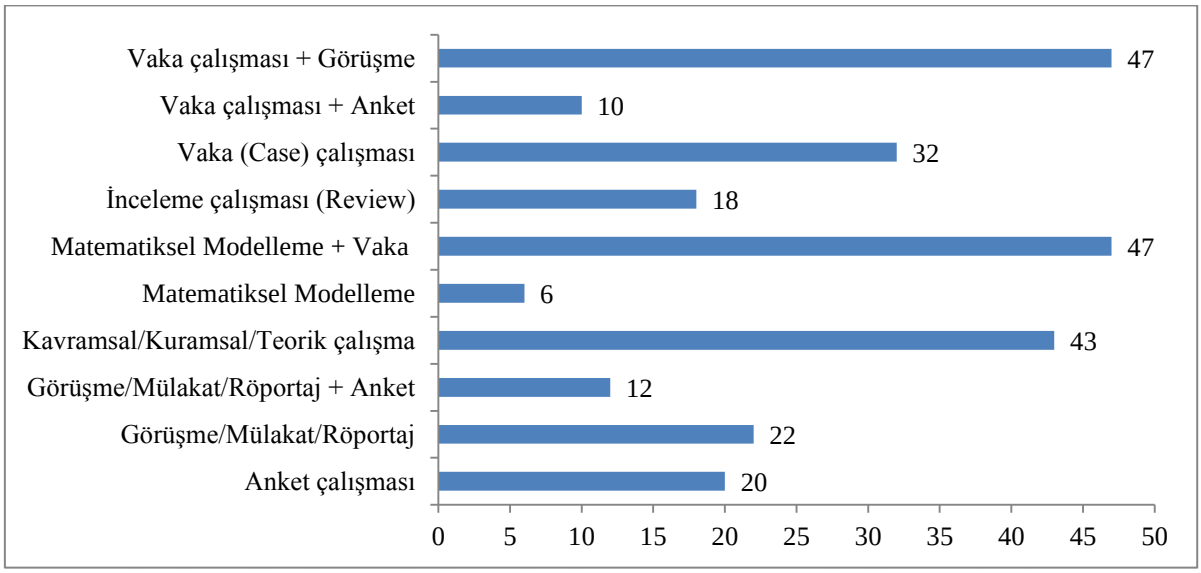


Şekil 2.5: İncelenen çalışmaların sürdürülebilirlik boyutlarına göre dağılımı.

Şekil 2.5'de görüldüğü gibi, ekonomik boyut kümesinin toplamı 215 (5+7+22+18=215); sosyal boyut kümesinin toplamı 208 ve çevresel boyut kümesinin toplamı ise 239'dur. Bu sonuca göre, incelenen çalışmalarda en çok çalışılan kısım sürdürülebilirliğin çevresel boyuttur. Bu durum; muhtemelen sürdürülebilirlik yaklaşımının çıkış noktası olan "yeşil çevre" anlayışından ve dolayısıyla da çevreye yönelik daha çok yasal mevzuatın olmasından kaynaklanmaktadır. Öte yandan; sosyal boyuta yönelik göstergelerle ilgili hem standart ölçüm yöntemlerinin olmaması hem de işletmelerin sosyal bilgileri raporlama konusunda deneyimsiz

olması nedeniyle veri eksikliğinden dolayı, incelenen kaynaklarda en az çalışılan taraf sosyal boyuttur. Tuljak-Suban (2016)'ın da belirttiği gibi, sürdürülebilirliğin sosyal yönüne yönelik nitel göstergeleri (gıda tedarik zincirinde sosyal sorumluluk uygulama düzeyini ölçecek niteliksel göstergeler) tanımlamak için daha fazla analiz gerekmektedir.

Son olarak; incelenen çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı Şekil 2.6'da gösterilmektedir.



Şekil 2.6: İncelenen çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı.

İncelenen çalışmalarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri çok az kullanılmıştır. 257 tane çalışma içerisinden sadece 23 tane (%9) çalışmada ÇKKV yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmalarda en çok kullanılan ÇKKV yöntemi Analitik Hiyerarşik Proses (AHP) metodudur. Öte yandan; matematiksel modellerde sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimine yönelik olarak sadece 4 tane çalışmada Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Halbuki VZA; güçlü bir matematiksel araç olduğundan, performans değerlendirmek için kullanılmaktadır (Shirouyehzad ve diğ., 2017). Bu yüzden de üçlü bilanço yaklaşımıyla içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı ölçümünde en uygun yöntem matematiksel model olan VZA olduğu için bu tez çalışmasında bu yöntemin kullanılması tercih edilmiştir.

2.5.4. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanılan Yaklaşımlar ve Modeller ve Göstergeler

Literatürde gıda tedarik zincirlerinde çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik performans konuları genellikle, ISO 14001 ya da OHSAS 18001 kalite yönetim yaklaşımları gibi ayrı kontrol sistemlerinde açıklanmaktadır. Bununla birlikte, etkili uygulamaların sağlanabilmesi için, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik performans kontrollerinin, kalite ve maliyetler gibi gıda tedarik zincirinin diğer kontrolleriyle de yakından ilişkili olması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik performans kontrolleri, ekonomik kontrollerle entegre edilmelidir (Hamprecht ve diğ., 2005). Özellikle gıda kalitesinin ve güvenliğinin sağlanabilmesinde, ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç sürdürülebilirlik performansının entegre olması büyük önem arz etmektedir.

Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yaklaşımı, sürdürülebilir ve güvenli gıda ürünleri isteyen başta tüketiciler ve perakendeciler olmak üzere paydaşlar tarafından yönlendirilmektedir. Bununla birlikte; hükümetlerin çevre ve sosyal sorumluluk konularındaki mevzuatı, bu yaklaşımı körüklemektedir. Bu yönlendirmeler, tüm gıda tedarik zinciri boyunca dikkate alınmaktadır (Green, 2010). Bu bağlamda, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri; daha geniş bir normatif dayanak ve yol gösterici bir gündem sağlayarak, daha önce tanımlanmış Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) hedeflerini zenginleştirmiştir (Reuter ve diğ., 2012).

Diğer taraftan Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi (HACCP); gıda güvenliği ve güvencesi için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. HACCP uygulamasının bir sonucu olarak; tarımsal üretim de dahil olmak üzere, tüm gıda tedarik zinciri boyunca bir dizi kritik kontrol noktası oluşturulmaktadır. HACCP vasıtasıyla, gıda güvenliği sorunlarının ortaya çıkmasını önlemek için, üreticiler de dahil olmak üzere, gıda ya da tarım tedarik zincirindeki tüm gıda işleyicileri standart operasyon prosedürleri ile tanışmaktadır. Bu şekilde; işletmelerin mevcut öz değerlendirme modellerini, gıda tedarik zincirindeki ortakların faaliyetlerini hesaba katacak şekilde genişletmek mümkündür (Hamprecht ve diğ., 2011).

Beske ve diğ., (2014), gıda tedarik zincirinde sürdürülebilirlik yönetimi için toplamda 16 tane sürdürülebilir tedarik zinciri uygulaması tanımlamışlardır. Bu uygulamalar ya da yaklaşımlar/modeller şu şekilde listelenmiştir:

- Tedarik zinciri yönetimi yaklaşımı,

- Üçlü bilanço yaklaşımı,
- Uzun süreli ilişkiler yönetimi,
- Ortak/paydaş geliştirme,
- Ortak/paydaş seçimi,
- Teknolojik entegrasyon yaklaşımı,
- Lojistik entegrasyon yaklaşımı,
- Ortaklaşa gelişme (birlikte ortaklaşa gelişme),
- Gelişmiş iletişim yönetimi,
- İzleme sistemi (risk yönetimi),
- Grup baskı yönetimi,
- Standartlar ve belgelendirme sistemi,
- Öğrenme yönetim sistemi,
- Paydaş yönetimi,
- İnovasyon yönetimi ve
- Yaşam döngüsü değerlendirmesi.

Son yıllarda en çok üzerinde durulan bir diğer yaklaşım ise; kısa gıda tedarik zincirleridir. Çünkü gıda üreticisi ve son tüketici arasındaki mesafenin (gıda millerinin) azaltılmasına veya aracının bir ile sınırlandırılmasına bağlı olarak; gıda tedarik zincirinin daha ekonomik, daha çevresel ve daha sosyal olarak sorumlu olduğu, yani daha sürdürülebilir olduğu iddia edilmektedir (Gaucher-Petitdemange, 2018). Bununla birlikte; gıda kuruluşları, tedarik zincirlerinin ekonomik, ekolojik ve sosyal sürdürülebilirliğini arttırmak için dairesel ekonomi girişimlerini benimsemeye çalışmaktadırlar. Dairesel ekonomi ve sürdürülebilirlik unsurlarının benimsenmesi, gelişmekte olan ülkeler açısından, gelişmiş ülkelere oranla, karmaşıktır (Sharma ve diğ., 2019a).

2019 yılında Baba ve diğ. tarafından gerçekleştirilen çalışmada; kavramsal bir çerçeve geliştirmeye yönelik olarak tanımlanan ekonomik, çevresel ve sosyal temel performans göstergelerini; stratejik, taktik ve operasyonel şeklindeki üç hiyerarşiye ayırmak biçiminde bir yaklaşım benimsenmiştir.

Bir diğer alternatif yaklaşım ise simülasyondur. Simülasyon; özellikle gıda tedarik zinciri tasarımı üzerinde etkili ve verimli karar desteği sağlayan modeller için bir temel

oluşturmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik ve gıda kalitesi konularının değerlendirilmesine yönelik gıda tedarik zinciri tasarımı ile ilgili karar alma mekanizmalarının iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda simülasyon araçları, belirsizlikler söz konusu olduğunda, tedarik zincirlerinin yeniden tasarımında karar vermeyi desteklemek için kullanılmaktadır. Simülasyon; paydaşlara tedarik zinciri ağında şeffaflık üretmeleri ve yenilikçi tedarik zinciri senaryolarını birlikte geliştirmeleri ve değerlendirmeleri için entegre bir araç sağlamaktadır. Gıda tedarik zincirleri yeniden tasarlanırken, gıda kalitesi değişikliği ve yeni senaryoların çevresel yükünün analizi; verimlilik ve duyarlılık analizi gereksinimleri kadar önemlidir. Çoğunlukla temel varsayım; ürün kalitesinin zincir tasarımından etkilenmediği veya ürün kalitesinin zincir tasarımını etkilemediğidir. Açıkçası bu durum, gıda tedarik zincirleri için geçerli değildir; çünkü gıda kalitesi ve güvenliği endüstri için esastır (Van der Vorst ve diğ., 2009).

2.5.5. Sürdürülebilir Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanılan Göstergeler

Gıda tedarik zincirlerinde sürdürülebilirlik performansının analizi için literatürde birçok kriter ve gösterge belirlenmiştir. Kriterlerin ve göstergelerin önemli birer araç olmalarının üç ana nedeni vardır: Birincisi, farkındalığı ve anlayışı artırmak; ikincisi karar vermeye yardımcı olmak ve üçüncüsü ise belirlenen hedeflere doğru ilerlemeyi ölçmektir (Govindan, 2018). Bu nedenle; gıda işletmelerinin, kendi kendilerine yeterli olmaları ve sürdürülebilirliklerine yardımcı olmak için, tedarik zincirinde kriterlerin ve göstergelerin belirlenmesi önemlidir.

Kriterler; işletmelerin başarıya yönelik hedeflerine ulaşması için gerekli olan faktörlerdir. Tüm tedarik zinciri boyunca performans ölçmede daha başarılı olmak için, stratejik hedeflerin (sürdürülebilirlik hedeflerinin), kriterler ile bağlantısının belirlenmesi gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle; kriterler, işletmenin yaptıkları ile gerçekleştirmek istedikleri (hedefledikleri) arasındaki uygunluğu gösterecek şekilde hizalanmalıdır. Yani hangi hedef için, hangi kriterin (değerlendirme aracının) yararlı olacağını ya da hangi kriterin hangi hedefe yönelik olduğunu (hangi hedefe hizmet ettiğini) net olarak ortaya koymak şarttır.

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından belirlenen sürdürülebilir kalkınma/büyüme hedefleri, artık bir yaşam meselesidir. Müşteriler, yerli ve uluslararası yasal kurumlar ve iş dünyasındaki rakipler arasındaki sürdürülebilirlik bilinci hızla yayılmaktadır. Sanayi sektörleri arasında gıda üretimi ve işleme; kaynak tüketimi, enerji ve su kullanımı, çevre bozulması ve atık

oluşumu açısından dünya çapında önemli bir sürdürülebilirlik alanıdır. Diğer bir deyişle gıda üretim sektörünün; kaynak tüketimi, çevresel bozulma ve özellikle gıda güvenliği açısından sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Gıda imalat sanayileri, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili küresel sorunları azaltma potansiyeline sahiptir. Gıda üretim sektörü kritik endüstriyel alan olup; gıda güvenliğinin, su kullanımının ve enerji tüketiminin gelecekteki zorluklarını karşılamak adına, gıda üretim faaliyetlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ve gıdaya yönelik küresel artan talebi karşılamak için gıda üretiminde uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine odaklanmaya ihtiyaç vardır (Ahmad ve diğ., 2017). Diğer taraftan hükümetler, üniversiteler, temsili kurumlar ve özel sektör arasındaki ortaklık hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin (SKH'lerin) yerine getirilmesinde stratejik bir rol oynamaktadır. Özel sektör yani bu sektörde yer alan işletmeler, ekonomik etkilerinden dolayı, söz konusu bu ortaklıkta merkezi bir rol üstlenmektedirler (Pohlmann ve diğ., 2020).

Tablo 2.3'te "Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" baz alınarak, incelenen 257 çalışma içerisinden gıda tedarik zincirindeki işletmeler için sürdürülebilirliğe yönelik stratejik hedefler belirlenmiştir. Ayrıca her bir stratejik hedef sürdürülebilirlik boyutları açısından değerlendirilmektedir.

Tablo 2.3: İşletmelerin sürdürülebilirliğe yönelik stratejik hedefleri.

BM SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ	**İŞLETMELERİN STRATEJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK HEDEFLERİ**	**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BOYUTU**
Her tür yoksulluğu, nerede olursa olsun sona erdirmek.	Maliyetlerin, ekonomik kayıpların en aza indirilmesi Kırsal ve yerel/bölgesel kalkınma/fayda ve toplulukların oluşturulması	Sosyal ve Ekonomik (İkili Bilanço)
Açlığı bitirmek, gıda güvenliğini sağlamak, beslenme imkânlarını geliştirmek ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.	Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması Atık ve kayıp miktarlarının en aza indirilmesi	Sosyal ve Çevresel (İkili Bilanço)
İnsanların sağlıklı bir yaşam sürmelerini ve herkesin her yaşta refahını sağlamak.	Emniyetli, güvenlikli ve sağlıklı ortamların oluşturulması	Sosyal (Tekli Bilanço)
Herkesi kapsayan ve herkese eşit derecede kaliteli eğitim sağlamak ve herkese yaşam boyu eğitim imkânı tanımak	Çalışan – İşveren ilişkilerinin geliştirilmesi	Sosyal (Tekli Bilanço)
Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadınların ve kız çocuklarının toplumsal konumlarını güçlendirmek.	Eşitliğin/Adaletin sağlanması	Sosyal (Tekli Bilanço)

Tablo 2.3 (devam):

BM SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ	İŞLETMELERİN STRATEJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK HEDEFLERİ	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BOYUTU
Herkes için temiz suya ve sağlığa uygun yaşam koşullarına sürdürülebilir erişimi sağlamak.	Toplum refah düzeyinin yükseltilmesi Hava, su ve çevre kirliliğinin azaltılması	Sosyal ve Çevresel (İkili Bilanço)
Herkes için erişilebilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji sağlamak.	Çevresel-ekolojik verimliliğin (eko-verimliliğin) artırılması Her türlü (finansal ve finansal olmayan) hizmetlere ulaşabilirligin sağlanması	Sosyal ve Çevresel (İkili Bilanço)
Sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmayı sağlamak, tam ve üretici istihdamı ve insan onuruna yakışır işleri sağlamak.	İş yaratma potansiyelinin arttırılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması Tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi	Sosyal ve Ekonomik (İkili Bilanço)
Dayanıklı altyapı inşa etmek, sürdürülebilir ve kapsayıcı sanayileşmeyi ve yeni buluşları teşvik etmek.	Ekonomik gelişimin ve verimliliğin arttırılması	Ekonomik (Tekli Bilanço)
Ülkelerin içinde ve aralarındaki eşitsizlikleri azaltmak.	Kültürel mirasın korunması Rekabetçi ekonomi yapısının oluşturulması	Sosyal ve Ekonomik (İkili Bilanço)
Kentleri ve insan yerleşim yerlerini herkesi kucaklayan, güvenli, güçlü ve sürdürülebilir kılmak.	Esnekliğin ve çevikliğin sağlanması	Sosyal, Ekonomik ve Çevresel (Üçlü Bilanço)
Sürdürülebilir tüketimi ve üretimi sağlamak.	Olumsuz ürün, üretim, hizmet, operasyon ve lojistik etkilerinin en aza indirilmesi	Sosyal, Ekonomik ve Çevresel (Üçlü Bilanço)
İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acil olarak adım atmak.	İklim değişikliklerinin engellenmesi	Çevresel (Tekli Bilanço)
Okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma için korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.	Evrenin korunması (toprak, su, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması)	Çevresel (Tekli Bilanço)
Karasal ekosistemleri korumak, restore etmek ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, çölleşme ile mücadele etmek, toprakların verimlilik kaybını durdurmak ve geriye çevirmek ve biyoçeşitlik kaybını durdurmak.	Dairesel/döngüsel sistemler, kapalı döngülü/kapalı çevrimli tedarik zinciri modellerinin oluşturulması Biyoçeşitliliğin korunması	Çevresel (Tekli Bilanço)
Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve herkesi kucaklayan toplumları teşvik etmek, herkesin adalete erişimini sağlamak, her seviyede etkin, hesap verebilir ve kucaklayıcı kurumlar inşa etmek.	Toplum içerisinde saygınlığın arttırılması Ekonomik risklerin ve belirsizliklerin azaltılması	Ekonomik ve Sosyal (İkili Bilanço)
Sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığın uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel ortaklığı yeniden canlandırmak.	Operasyonel yeterliliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi	Ekonomik (Tekli Bilanço)

Tablo 2.3'de; BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin daha çok sosyal boyut odaklı olduğu açıkça görülmektedir. Küresel ekonomide ülkeler ve işletmeler; kalkınmadan dolayı öncelikle ekonomik boyuta ve daha sonra çevresel yasal mevzuatlardan dolayı çevresel boyuta daha çok önem verdiklerinden, Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen sürdürülebilir kalkınma hedeflerin sosyal boyut odaklı olması çok doğaldır.

Ek olarak; ele alınan gıda sektörüne özgü sürdürülebilir tedarik zinciri çalışmalarında dikkate alınan ve sürdürülebilirliğin üç boyutuna (ekonomik, çevresel ve sosyal) ait kriterler ve göstergeler, stratejik sürdürülebilirlik hedefleri bazında detaylı olarak aşağıda sınıflandırılmıştır.

Stratejik sürdürülebilirlik hedefler bazında, gıda tedarik zincirleri için ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri sırasıyla Tablo 2.4, Tablo 2.5 ve Tablo 2.6'da verilmektedir.

Tablo 2.4: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için ekonomik sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri.

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Maliyetlerin, ekonomik kayıpların en aza indirilmesi	Maliyet optimizasyonu/ maliyet minimizasyonu, maliyet etkinliği-verimliliği	Maliyet tasarrufuna yönelik faaliyetler sonucu elde edilen finansal tasarruflar/maliyet tasarrufları (örneğin çevresel etkiyi/emisyonları azaltıp ve daha az atıktan dolayı yeşil olduğundan kaynaklanan yani çevresel maliyetlerin azalması sonucunda; kaçınılan/önlenilen atık bertaraf maliyet sonucunda; kaynak azaltma yoluyla girdi maliyetlerinin azalması sonucunda ve sürdürülebilirlik iyileştirmeleri nedeniyle elde edilen ekonomik kazanç-tasarruf; işletmeye ait genel yönetim maliyetlerinin (örneğin işçilik maliyetleri vb. gibi) düşmesi sonucu sağlanan ekonomik etki/fayda/tasarruf; uygun maliyetli çözümler/operasyonlar bularak yani maliyetlerin azalması sonucunda elde edilen kazanç-tasarruf; fiyat indirimi/fiyat primi ve girdi azalması sonucunda elde edilen kazanç-maliyet tasarrufu; tedarik zincirinde ulaşım, enerji, su ve ekili alanlardan elde edilen tasarruf)	Maras, 2015; Keating ve Carberry, 2010; Maslarić ve diğ., 2016; Heard ve diğ., 2018; Maras, 2016; Bloom, 2015; Adams, 2006; Prakash, 2015; Patidar ve diğ., 2018; Canfora, 2016; Freidberg, 2017; Wagner, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Hamprecht ve diğ., 2005; Smith, 2008; Schmid ve diğ., 2014; Sgarbossa ve Russo, 2017; Paloviita, 2010; Gold ve diğ., 2011; Kiil ve diğ., 2018; Iakovou ve diğ., 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Nilsson, 2012; Gong ve diğ., 2015; Minas, 2019; Aji, 2020; Vorst ve diğ, 2013; Glover ve diğ., 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Savino ve diğ., 2015; Zhu ve diğ., 2018; Tuljak-Suban, 2016; Ojo ve diğ., 2017; Ratinger ve Boskova, 2013; Knickel ve diğ., 2006; Gold ve diğ., 2013
		Ekonomik kayıpların minimizasyonu (gıdaların bozulabilir doğasından kaynaklanan kayıp gıda ve/veya gıda atığı maliyetleri yani gıda kayıpları ve/veya gıda atıkları için katlanılan maliyetler (kayıp gıda maliyetleri), katı ve/veya sıvı atıklardan dolayı katlanılan maliyetler, kalite gereksinimlerini karşılamayan ve yerel pazara satılan gıda için katlanılan maliyet vb. gibi maliyetlerin minimizasyonu); kazanç kaybı/değer kaybı minimizasyonu (ürün stokta tutulurken kalite bozulmasından dolayı, gıda/ürün kaydedilir bunun sonucunda katlanılan değer, kayıp satışlar, kayıp satış fırsatları ve maliyetleri, verimsiz operasyonlar ve düşük verimlilikten kaynaklanan kazanç kaybı gibi gelir kayıpların minimizasyonu)	Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Derqui ve diğ., 2016; Bloemhof ve Soysal, 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Ala-Harja ve Helo, 2016; Galli ve diğ., 2015; Dobon ve diğ., 2011b; Kazancoglu ve diğ., 2018; Saengsathien, 2015; Zhao ve Wahab, 2015; Zanoni ve Zavanella, 2012; Kaipia ve diğ., 2013; Singh ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2019; Sazvar ve diğ., 2018; Xiao-hui ve Jun, 2012; Amer ve diğ., 2018
		Tesis türleri, tesis lokasyonları, tesis sayıları, tesis kurma maliyetleri ve toplam tesis maliyetleri (zincir üzerinde belirli lokasyonlardaki tesislerin açılması için açılış/kapanış maliyeti vb. gibi); genel mülkiyet maliyetleri (üretim/işletme alanının sahipliliği ya da kiralanması ile ilgili maliyetler, üretim alanının sigortalanması ile ilgili maliyetler vb. gibi)	Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Ala-Harja ve Helo, 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Mogale ve diğ., 2019; Leppälä ve diğ., 2011; Iakovou ve diğ., 2016; Enjolras ve Aubert, 2018; Susanty ve diğ., 2019
		Hammadde ve malzeme maliyeti (ham gıda malzemesi, hayvan/tohum/bitki vb. gibi hammadde maliyeti)	Baba ve diğ., 2019; Snell, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Dania ve diğ., 2016; Dobon ve diğ., 2011b; Leppälä ve diğ., 2011; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Singh ve diğ., 2018; Rezaei ve diğ, 2019; Bourlakis ve diğ., 2014; Joshi ve diğ., 2020

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Maliyetlerin, ekonomik kayıpların en aza indirilmesi	Maliyet optimizasyonu/ maliyet minimizasyonu, maliyet etkinliği-verimliliği	Arazi/toprak kullanım maliyetleri ve toprak tasarrufu (araziyi verimli kullanmaktan kaynaklanan tasarruf)	Accorsi ve diğ., 2016; Shashi ve diğ., 2015
		Satınalma/tedarik fonksiyonları (firmanın tedarik politikasına uygun tedarikçilerden satınalma, örneğin yerli tedarikçilerden satınalma) ve satınalma/temin etme maliyetleri (tedarikçiden almanın toplam maliyeti, toplu alım nedeniyle katlanılan sabit satınalma maliyetleri)	Ocampo ve diğ., 2018; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Bastian ve Zentes, 2013; Dania ve diğ., 2016; Saengsathien, 2015; Stranieri ve diğ., 2019; Zanoni ve Zavanella, 2012; Zhao ve Wahab, 2015; Amer ve diğ., 2018
		Üretim maliyetleri (sabit maliyetler ve değişken maliyetler toplamı olmak üzere gıda işleme maliyetleri ya da yetiştirme maliyetleri)	Govindan ve diğ., 2014; Adams, 2006; Finco ve diğ., 2013; Battini ve diğ., 2016; Siddh ve diğ., 2018; Cojocariu, 2012; Saengsathien, 2015; Pancino ve diğ., 2019; Ala-Harja ve Helo, 2016; Hamprecht ve diğ., 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Kara ve Bor, 2017; Patidar ve diğ., 2018; Montero ve diğ., 2018; Bisogno, 2016; Accorsi ve diğ., 2014b; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Rohm ve diğ., 2017; Lazarides, 2011; Polonsky ve diğ., 2005; Pagliarino, 2015; Nair, 2011; Rohmer ve diğ., 2019; Ojo ve diğ., 2019; Tuljak-Suban, 2016; Beux ve diğ., 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Lazarides ve Goula, 2018; Sazvar ve diğ., 2018; Hu ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Ahmad ve diğ., 2017; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Bortolini ve diğ., 2016; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Wang ve diğ., 2018; Balakeras, 2014; Rezaei ve diğ, 2019; Bourlakis ve diğ., 2014; Singh ve diğ., 2018; Amer ve diğ., 2018; Sayed, 2016; Joshi ve diğ., 2020
		Enerji kaynaklarının fiyatı ve enerji maliyetleri (yakıt, gaz, elektrik fiyatları ve yakıt, gaz, elektrik maliyetleri (artan yakıt maliyeti ve enerji maliyeti dahil olmak üzere))	Minas, 2019; Hochfelder, 2017; Meneghetti ve Monti, 2015; Accorsi ve diğ., 2014a; Leppälä ve diğ., 2011; Shashi ve diğ., 2015; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Dobon ve diğ., 2011b; Gruchmann ve diğ., 2019; Zanoni ve Zavanella, 2012; Zhao ve Wahab, 2015; Accorsi ve diğ., 2014a; Siddh ve diğ., 2018; Maras, 2015; Rossi ve diğ., 2020; Xiao-hui ve Jun, 2012; Akkerman ve diğ., 2010
		İşçilik/personel-işgücü maliyetleri	Ojo ve diğ., 2018; Balakeras, 2014; Cojocariu, 2012; Mota ve diğ., 2015; Dobon ve diğ., 2011b; Baba ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2016; Siddh ve diğ., 2018; Ala-Harja ve Helo, 2016; Singh ve diğ., 2018; Iakovou ve diğ., 2016

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Maliyetlerin, ekonomik kayıpların en aza indirilmesi	Maliyet optimizasyonu/ maliyet minimizasyonu, maliyet etkinliği-verimliliği	İşlem/operasyon süreleri ve operasyon/işlem maliyetleri (kısa işlem süreleri, depolama alanlarının maliyetleri, firma içi gıda ürünleri taşıma maliyetleri vb. gibi sabit maliyetler, personel maliyetleri ve işlem hatalarına ait maliyetlerde dahil olmak üzere operasyon maliyetleri)	Fadhel ve Gupta, 2019b; Lazarides, 2011; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Accorsi ve diğ., 2014b; Iakovou ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Stranieri ve diğ., 2019; Galal ve El-Kilany, 2016; Singh ve diğ., 2018; Shokri ve diğ., 2014; Martins, 2019; Shokri ve diğ., 2012; Sayed, 2016; Bourlakis ve diğ., 2014; Li ve diğ., 2014; Allaoui ve diğ., 2018; Kazancoglu ve diğ., 2018; Accorsi ve diğ., 2016; Gruchmann ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2018; Ojo ve diğ., 2018; Leppälä ve diğ., 2011; Joshi ve diğ., 2020
		Kurulum süresi ve maliyetleri (üretim ekipmanı kurulum süresi, teçhizat/ekipman kurulum/set-up maliyeti); Bakım ve koruma maliyetleri	Fadhel ve diğ., 2017; Thomas ve diğ., 2019; Akkerman ve diğ., 2010; Zanoni ve Zavanella, 2012; Zhao ve Wahab, 2015; Saengsathien, 2015; Sazvar ve diğ., 2018; Balakeras, 2014; Meneghetti ve Monti, 2015; Singh ve diğ., 2018; Adams, 2006
		Atık değerlendirmesi, arıtma, atık bertaraf/yok etme-imha maliyeti (katı atık, gıda atığı, yakıt bertarafı vb. gibi imha maliyeti ve geri dönüşüm/arıtma maliyeti (su arıtma vb. gibi))	Amer ve diğ., 2018; Thankappan, 2011; Smith, 2008; Fadhel ve Gupta, 2019b; Saengsathien, 2015; Galal ve El-Kilany, 2016; Yontar ve Ersöz, 2020; Sazvar ve diğ., 2018; Siddh ve diğ., 2018; Accorsi ve diğ., 2014b; Rezaei ve diğ, 2019
		Çevresel maliyetler (emisyon ve ses yapma maliyetleri, çevresel önlemlerin maliyeti, ürün yaşam döngüsü değerlendirme analizi maliyetleri (yaşam döngüsü maliyeti) ve çevresel olaylar/kazalar/sorunlar için ödenen ceza paraları/ceza maliyetleri vb. gibi)	Siddh ve diğ., 2018; Akkerman ve diğ., 2010; Dobon ve diğ., 2011b; Stranieri ve diğ., 2019; Savino ve diğ., 2015; Ndinda ve Moronge, 2017; Polonsky ve diğ., 2005; Konstantas ve diğ., 2019
		Eğitim maliyetleri (iş becerilerine/eğitimlere yapılan yatırım (çalışanlara verilen eğitim maliyetleri))	Allaoui ve diğ., 2018; Singh ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Fritz ve Matopoulos, 2008
		Satılan malların maliyeti (katma değer maliyeti)	Singh ve diğ., 2018; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012
		Tedarik zinciri yönetim maliyetleri (toplam tedarik zinciri maliyeti)	Iakovou ve diğ., 2016; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012; Prakash, 2015
		Vergiler (satış vergisi, tahsil vergisi, ekipman ve tesis makineleri vb. özel ve tüketim vergileri, üretim ve ithalat vergileri dahil, dayatılan devlet harcı, "yeşil" vergilendirme, karbon vergisi, ulaşım emisyon vergisi vb. gibi)	Savino ve diğ., 2015; Kucukvar ve diğ., 2019; Prakash, 2015; Snell, 2017; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ekonomik gelişimin ve verimliliğin arttırılması	Gelir/kazanç yönetimi	Brüt ve net gelir; satış gelirleri; finansal kaynaklar/gelirler; yeşil ürünlerden/gıdalardan elde edilen gelirler, kurumlar vergisi geliri; gelir artırımı ve/veya gelir dağılımı	Zhu ve diğ., 2018; Kucukvar ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Galli ve diğ., 2015; Gruchmann ve diğ., 2019; Schmid ve diğ., 2014; Gold ve diğ., 2013; Schwarz ve diğ., 2016; Fu ve diğ., 2018; Lehtinen, 2012; Adams, 2006; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Rossi ve diğ., 2020; Dania ve diğ., 2018; Finco ve diğ., 2013; Ratinger ve Boskova, 2013; Eitiveni ve diğ., 2019; Syahruddin, 2012; Hamprecht ve diğ., 2011; Xuewen, 2007; Hu ve diğ., 2014; Zirhama ve Palomba, 2016; Cojocariu, 2012; Miyazaki, 2013; Wilkerson ve diğ., 2019; Ocampo ve diğ., 2018; Siddh ve diğ., 2018
	Kâr/Kârlılık	Kar/Katma değer (işletme açısından katma değer, satış hasılatı ile satılan mallar maliyeti arasındaki farkı ifade eder, üretilen katma değer /katma değer yaratma ve dağıtımı/dağılımı); paydaşların iş kârı ve bölgenin ekonomisine katkı); kârlılık (kısa vadede ve uzun vadede kâr maksimizasyonu ve kâr artışı)	Amer ve diğ., 2018; Akkerman ve diğ., 2010; Kiil ve diğ., 2018; Fu ve diğ., 2018; Topp-Becker ve Ellis, 2017; Rota ve diğ., 2014; Joshi ve diğ., 2020; Snell, 2017; Beux ve diğ., 2016; Balakeras, 2014; Miyazaki, 2013; Polonsky ve diğ., 2005; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Montero ve diğ., 2018; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Das, 2019; Bustos, 2016; Hu ve diğ., 2014; Minas, 2019; Vorst ve diğ, 2013; Heard ve diğ., 2018; Nilsson, 2012; Kara ve Bor, 2017; Ala-Harja ve Helo, 2016; Pancino ve diğ., 2019; Sayed, 2016; Li ve diğ., 2014; Kazancoglu ve diğ., 2018; Glover ve diğ., 2014; Xuewen, 2007; Kucukvar ve diğ., 2019; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Konstantas ve diğ., 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Zirhama ve Palomba, 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Galli ve diğ., 2015; Wagner, 2016; Syahruddin, 2012; Govindan, 2018; Derqui ve diğ., 2016; Banasik ve diğ., 2017; Paloviita, 2010; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Kirwan ve diğ., 2017; Gold ve diğ., 2013; Xiao-hui ve Jun, 2012; Björnberg ve diğ., 2015; Bloemhof ve Soysal, 2017; Dobon ve diğ., 2011b; Iakovou ve diğ., 2016; Leppälä ve diğ., 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Manning ve Soon, 2016; Rezaei ve diğ, 2019; Smith, 2008; Maslarić ve diğ., 2016; Rossi ve diğ., 2020; Vasileiou ve Morri, 2006; Boissy ve Godard, 2016; Adams, 2006; Zhu ve diğ., 2018; Saputri ve diğ., 2019; Akhtar ve diğ., 2016; Finco ve diğ., 2013; Maras, 2015; Ocampo ve diğ., 2018; Galli ve diğ., 2016; Schwarz ve diğ., 2016; Schmitt ve diğ., 2016; Aji, 2020; Berti ve Mulligan, 2016

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ekonomik gelişimin ve verimliliğin arttırılması	Kâr/Kârlılık	Brüt kâr marjı/brüt kâr oranı	León-Bravo ve diğ., 2019; Lazarides ve Goula, 2018; Kaipia ve diğ., 2013; Dania ve diğ., 2016; Bourlakis ve diğ., 2014; Snell, 2017; Bisogno, 2016; Pagliarino, 2015; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Akkerman ve diğ., 2010; Syahruddin, 2012
		Pazar payı (satışlar ve şirket borsa değeri/şirket piyasa değeri)	Kazancoglu ve diğ., 2018; Smith, 2008; Wagner, 2016; Snell, 2017; Ahearn ve diğ., 2016; Hu ve diğ., 2014; Siddh ve diğ., 2018; Emamisaleh ve diğ., 2018; Ndinda ve Moronge, 2017; Freidberg, 2020
	Ekonomiklik/ alınabilirlik/ ekonomik-finansal uygulanabilirlik	Kabul edilebilir fiyatlarla gıda sağlama yeteneği; tüketicilerin fiyat algısı ve uygun fiyatta ürünün elde edinme ücreti/bedeli; gıda üretim ve/veya hizmetlerinin ekonomik uygulanabilirliği	Snell, 2017; Maras, 2015; Rezaei ve diğ, 2019; Galli ve diğ., 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Kirwan ve diğ., 2017; Schmitt ve diğ., 2016; Bastian ve Zentes, 2013; Gold ve diğ., 2011; Paloviita, 2010; De Olde ve diğ., 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Xiao-hui ve Jun, 2012; Galli ve diğ., 2016
	Verimlilik ve üretkenlik optimizasyonu	İşgücü/emek verimliliği	Bloemhof ve Soysal, 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Schwarz ve diğ., 2016; Singh ve diğ., 2018; Ratinger ve Boskova, 2013; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Yakovleva ve diğ., 2012; Yakovleva ve diğ., 2010
		Ekonomik/operasyonel verimlilik-etkinlik (kaynakların azaltılmış kullanımından dolayı artan verimlilik ve/veya daha az girdi kullanarak artan çıktı/üretim miktarından kaynaklanan verimlilik, ürün/mahsul verimi, gıda işleme verimi, fiyata dayalı bir verimlilik ölçümü ve mesafe-fonksiyona dayalı verimlilik ölçüsü (operasyonel optimizasyon), gıda ürünlerinin depolanmasında ve taşınmasında verimliliğin artması); üretkenlik (prodüktivite, işgücü başına brüt katma değer) maksimizasyonu	Bustos, 2016; Adams, 2006; Xuewen, 2007; Galli ve diğ., 2015; Berti ve Mulligan, 2016; Dania ve diğ., 2018; Sayed, 2016; Freidberg, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Iakovou ve diğ., 2016; Hochfelder, 2017; Balakeras, 2014; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Zhu ve diğ., 2018; Derqui ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Yakovleva, 2007; Harrison ve Amjed, 2013; Dania ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019c; Patidar ve diğ., 2018; Beux ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2019; Kara ve Bor, 2017; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Wagner, 2016; Rominger ve diğ., 2012; Govindan, 2018; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Aji, 2020; Accorsi ve diğ., 2016; Bisogno, 2016; Maslarić ve diğ., 2016; Li ve diğ., 2014; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Cojocariu, 2012; Prakash, 2015; Eitiveni ve diğ., 2019; Bloom, 2015; Manning ve Soon, 2016; Susanty ve diğ., 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Ritha ve Sutha, 2016; Wang ve diğ., 2018; Keating ve Carberry, 2010; Nair, 2011; Schwarz ve diğ., 2016; Thomas ve diğ., 2019; Malindretos ve diğ., 2014

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebil. Hed.	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ekonomik gelişimin ve verimliliğin arttırılması	Verimlilik ve üretkenlik optimizasyonu	Ekonomik kazançlar (gıda kayıplarının azaltılmasından dolayı ekonomik tasarruflarda artış, azaltılmış gıda atığından/gıda israfından kaynaklanan kazanç, atıkların dönüştürülmesinden kaynaklanan, kaynak tasarrufundan (kaynakların ve malzemelerin daha verimli kullanılmasından kaynaklanan tasarruf) ve kaynak geri dönüşümlerinden elde edilen kazançlar)	Kiil ve diğ., 2018; Dobon ve diğ., 2011b; Adams, 2006; Brandsma ve diğ., 2002; Kara ve Bor, 2017; Nilsson, 2012; Rominger ve diğ., 2012; Cojocariu, 2012; Rezaei ve diğ, 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Siddh ve diğ., 2018
		Enerji tasarrufu (enerji maliyetlerinden elde edilen tasarruf yani önlenilen/kaçınılan enerji tedarik maliyeti, enerji verimliliği artışından kaynaklanan tasarruf, enerji dönüşümünden elde edilen ekonomik tasarruf-kazançlar ve/veya enerji satışından elde edilen ekonomik fayda)	Maras, 2015; Kara ve Bor, 2017; Zhao ve Wahab, 2015; Zanoni ve Zavanella, 2012; Yontar ve Ersöz, 2020; Hochfelder, 2017; Sayed, 2016; Ojo ve diğ., 2019; Heard ve diğ., 2018; Minas, 2019; Darbari ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Sgarbossa ve Russo, 2017; Lazarides ve Goula, 2018
		Su tasarrufu (suyu verimli kullanmaktan kaynaklanan tasarruf)	Hochfelder, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Minas, 2019; Ojo ve diğ., 2019; Shashi ve diğ., 2015
		Ekonomik faydalar (doğrudan proje karlarının ötesinde ek faydalar örneğin fayda sağlayan iletişim, çalışan motivasyonu, ortaklık komisyonculuğu, işe alım vb. gibi)	Gold ve diğ., 2013; Topp-Becker ve Ellis, 2017
Esnekliğin ve çevikliğin sağlanması	Esneklik	Tedarik zincirinin gerçek ihtiyaçlara adapte edilebilirliği ve esnekliği; değişen pazarlara ve müşteri taleplerine uyum sağlayabilmek; hacim esnekliği (ürünlerin çıktı seviyelerini değiştirebilme yeteneği, değişen hacimlerde teslimat yapma, ekstra hacimli siparişlerde esneklik); ekstra satış noktasına teslim etme esnekliği; müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için hizmet sisteminin esnekliği; işlem esnekliği; planlanan teslimat tarihlerini değiştirme esnekliği; teslimat esnekliği; aşağı ve yukarı tedarik zinciri esnekliği	Das, 2019; Thomas ve diğ., 2019; Akhtar ve diğ., 2016; Lazarides ve Goula, 2018; Bourlakis ve diğ., 2014; Montero ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Akkerman ve diğ., 2010; Malinen, 2019; Kirwan ve diğ., 2017; Bloemhof ve Soysal, 2017; Dania ve diğ., 2016; Gružauskas, 2020; Sayed, 2016; Galli ve diğ., 2015; Hamprecht ve diğ., 2005; Joshi ve diğ., 2020; Singh ve diğ., 2018; Bastian ve Zentes, 2013; Patidar ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2019; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012
	Ürün bulunabilirliği/ ürün mevcudiyeti	Doğru zamanda doğru miktarlarda ürünlerin mevcudiyeti (yani talep yanıtı/talebe yanıt verme ve ürünlerin doğru miktar ve tutarlılığının sağlanması)	Lazarides ve Goula, 2018; Dania ve diğ., 2016; Prakash, 2015; Yontar ve Ersöz, 2020; Fadhel ve diğ., 2017; Gunarathne ve diğ., 2018; Kumar ve Kushwaha, 2014; Bourlakis ve diğ., 2014; Malinen, 2019; Akkerman ve diğ., 2010; Bastian ve Zentes, 2013; Berti ve Mulligan, 2016; Fadhel ve Gupta, 2019a; Rezaei ve diğ, 2019; Akhtar ve diğ., 2016; Susanty ve diğ., 2019; Xuewen, 2007; Ilbery ve Maye, 2005; Zaidel, 2017; Ocampo ve diğ., 2018; Joshi ve diğ., 2020; Shashi ve diğ., 2015; Kao ve diğ., 2012; Kaipia ve diğ., 2013; Keating ve Carberry, 2010; Syahruddin, 2012; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Snell, 2017; Sayed, 2016
	Karşılanabilirlik	Arz-talep dengesindeki tutarlılık; toplam talebi veya tahminleri karşılama/karşılayabilme; iş yüklerini, stok seviyelerini dengeleme/stok rotalama	
	Cevaplanabilirlik/ cevap verme, çevik olma	Ürünün değişen pazar gereksinimlerine veya müşteri tercihlerine adapte edilebilirliği; pazar ihtiyaçlarını karşılama/karşılayabilme; teslim süresi ve teslimat açısından müşteriye anında cevap verebilme/cevap hızı; düzenlenmiş teslim süresinde yanıt verebilirlik; düzenlenmiş satış noktasına göre teslimatta yanıt verebilirlik; sipariş edilen ürün türüne göre teslimatta yanıt verebilirlik; çevikliğin sağlanması (çevik olma yani üretim ve dağıtım miktarlarındaki değişkenliklere yanıt hızının artırılması ve/veya ürün gecikmesi)	

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Esnekliğin ve çevikliğin sağlanması	Operasyonel hizmet	Üretim/ürün çeşitliliği ve ürün farklılaşması (çeşitlilik ve çoklu işlevsellik (paket işlevselliği); özelleştirilmiş ürünler vb. gibi daha çeşitli ve daha geniş bir ürün yelpazesinin sağlanması	Dania ve diğ., 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Shashi ve diğ., 2015; Patidar ve diğ., 2018; Singh ve diğ., 2018; Akkerman ve diğ., 2010; Schmid ve diğ., 2014; Thankappan, 2011; Gaucher-Petitdemange, 2018; Berti ve Mulligan, 2016; Prakash, 2015; Gružauskas, 2020; Rezaei ve diğ, 2019; León-Bravo ve diğ., 2020; Iakovou ve diğ., 2016
	Hizmet/servis seviyesi	Doldurma/doluluk oranı (zaman diliminde eldeki miktardan karşılanan talep oranı/miktarı, sipariş doldurma oranı (doluluk oranı)); mükemmel sipariş yerine getirme/karşılama oranı (mükemmel sipariş yüzdesi, mükemmel sipariş sağlama, müşteri elde tutma oranı vb. gibi)	Joshi ve diğ., 2020; León-Bravo ve diğ., 2019; Amer ve diğ., 2018; Snell, 2017; Ritha ve Sutha, 2016; Galal ve El-Kilany, 2016; Singh ve diğ., 2018; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012; Turi ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016
	Kurumsal pazarlama/satış faaliyetleri ve yönetimi	Tedarik zincirlerinin kısıtlamalarına/fırsatlarına uyum sağlama amaçlı tanıtım kampanyaları (sürdürülebilirlik çabaları dahil olmak üzere özellikle üretim ve lojistik operasyonlarında); hem ulusal hem de global pazarlama etkinlikleri/faaliyetleri (ürün pazar payını artırmaya yönelik faaliyetler (ör. markalaşma, etiketleme, mağazalarda sergileme-teşhir, yiyecek ve içecek reklamcılığı, pazar konumlandırması vb. gibi); pazarlama stratejileri, satış yöntemleri ve pazarlama maliyetleri (örneğin promosyon/perakende promosyonları (“3 al 2 öde; bir tane ücretsiz alın” şeklinde), lokasyon, franchising, reklam maliyetleri vb. gibi)	Snell, 2017; Joshi ve diğ., 2020; Shashi ve diğ., 2015; Leat ve diğ., 2011; Berti ve Mulligan, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Gold ve diğ., 2011; Adams, 2006; Prakash, 2015; Ojo ve diğ., 2018; Shokri ve diğ., 2012; Shokri ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Jeremić, 2019; Thankappan, 2011; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014
	Satış yönetimi ve kanalları	Online platform/online satış (E-ticaret)/online satış kanalı	Snell, 2017; Zirhama ve Palomba, 2016; Shokri ve diğ., 2014; Gruchmann ve diğ., 2019; Gružauskas, 2020; Berti ve Mulligan, 2016; Ilbery ve Maye, 2005
	Dijital pazar/ Dijitalleşme	Gıda pazarlama ve iletişiminde dijitalleşme; Dijitalleşme/sayısal sistemler (tedarik zincirinin sürekli ve ayrıntılı olarak izlenmesi, kontrol edilmesi, veri analizi ve optimizasyon için veri tabanlı işletim-operasyon yönetimi, veri odaklı (veriye dayalı) sistemler ve uygulamalar, verilere dayanan karar verme modelleri); Mühendislik/uygulamalı bilimler (Big Data gibi büyük veri analizini sağlayan teknik altyapı)	Maslarić ve diğ., 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Snell, 2017; Melkonyan ve diğ., 2019; Thomas ve diğ., 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Ritha ve Sutha, 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Akhtar ve diğ., 2016; Adams, 2006; Ahearn ve diğ., 2016; Rota ve diğ., 2014; Zhong ve diğ., 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ekonomik risklerin ve belirsizliklerin azaltılması	Ekonomik riskler yönetimi	Döviz kuru parametreleri, farklı vergi kuralları vb. gibi ekonomik riskler; risk analizi (gıda bozulmalarına ve gıda kayıplarına yönelik risk değerlendirmesi ve maliyet fayda analizi, maliyet değerlendirmesi/ kıyaslaması); risk/volatilite ve bilgi yönetimi (tedarik zinciri risklerinin ve/veya belirsizliklerin izlenilmesi ve yönetimi, risk azaltma politikası ve stratejileri)	Pancino ve diğ., 2019; Akkerman ve diğ., 2010; Gruchmann ve diğ., 2019; Bloemhof ve Soysal, 2017; Sharma ve diğ., 2018a; Ritha ve Sutha, 2016; Smith, 2008; Maras, 2015; Li ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Guevara, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Adams, 2006; Ahearn ve diğ., 2016; Sayed, 2016; Beske ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Keating ve Carberry, 2010; Miyazaki, 2013; Rota ve diğ., 2014; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Malindretos ve diğ., 2014; Sharma ve diğ., 2018b
	Ekonomik belirsizlik yönetimi	Arz- talep belirsizliği; teslim süresi belirsizliği; iş/ticaret/faaliyet belirsizliği; hükümet politikası üzerindeki belirsizlik; değişen arz ve talep miktarları; istikrarsız üretim ve satış hacimlerinden kaynaklanan belirsizlikler ve tüm bu belirsizliklerden dolayı katlanılan maliyetler; mevsimsellik (mevsimsel talepler durumu ve arz ve talep arasındaki denge) durumundan kaynaklanan belirsizlikler	Kiil ve diğ., 2018; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Jeremić, 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Fadhel ve Gupta, 2019a; Galal ve El-Kilany, 2016; Li ve diğ., 2014; Akkerman ve diğ., 2010; Keating ve Carberry, 2010; Schmid ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Vasileiou ve Morri, 2006
	Talep yönetimi	Arz-talep dengesi ve doğru tahmin; talep belirsizliği/değişkenliği ve teslim süresi; zincirde talep tahminlerini paylaşma ve talep dalgalanmaları veya potansiyel arz problemleri için ortak senaryolar hazırlama	Kiil ve diğ., 2018; Thankappan, 2011; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Irani ve Sharif, 2016; Ojo ve diğ., 2018; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014
	Sipariş yönetimi	Yanlış siparişler (yanlış sipariş miktarı özellikle de fazla sipariş miktarı veya stoktaki malların eksikliği); sipariş teslim süresi; sipariş döngüsü (sipariş karşılama süresi); sipariş maliyetleri (sipariş verme ve ikame maliyetleri, sipariş toplama ve sıralama maliyetleri vb. gibi)	Krajewski ve diğ., 2018; Ala-Harja ve Helo, 2016; Sazvar ve diğ., 2018; Saengsathien, 2015; Kyllönen ve Helo, 2012
	Nakit yönetimi	Nakit akışı/akımı, nakit akışında devamlılık (pozitif nakit akışı, nakit girişi ve devir oranı, nakitte çevrim süresi vb. gibi)	Berti ve Mulligan, 2016; Marks ve diğ., 1995; Adams, 2006; De Olde ve diğ., 2016; Gold ve diğ., 2013; Rezaei ve diğ, 2019; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012
	İthalat ve ihracat hacmi	İthal ve yerli gıda miktarı/hacmi; ulusal ve uluslararası gıda pazarı; yurtiçi malzeme girişi/tedariki); ithalata bağımlılık (satınalma işlemlerinde ithalat oranı)	Zecca ve Rastorgueva, 2014; Dania ve diğ., 2016; Yakovleva ve diğ., 2012; Yakovleva ve diğ., 2010; Bloemhof ve Soysal, 2017; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Fritz ve Matopoulos, 2008; Yakovleva, 2007; Kucukvar ve diğ., 2019; Leat ve diğ., 2011; Govindan, 2018
	Tedarikçi çeşitliliği	Yerel/yerli tedarikçi veya global tedarikçi sayısı/oranı; birincil ve yedek tedarikçiler sayısı/oranı (birincil tedarikçi herhangi bir standardı ihlal ederse yedek tedarikçiler kullanılır)	Baba ve diğ., 2019; Harrison ve Amjed, 2013; Paloviita, 2017

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ekonomik risklerin ve belirsizliklerin azaltılması	Sürdürülebilir kaynak tedariki	Sürdürülebilir satınalma için ve tedarik ve/veya tedarikçi riskinin azaltılması için tedarikçi seçimi; tedarikçi bağlantısı/ilişkisi; inovasyona ve uzmanlığa katkıda bulunabilecek tedarikçilerle bağlantı ve doğru tedarikçi müzakereleri/anlaşmaları (tedarikçilerle müzakere edilen şartların bildirilmesi); tedarikçilerle uzun vadeli ilişkiler, işbirliği, sözleşmeli ticaret ve tedarikçilerle karşılıklı bağımlılık ve tedarikçilerin sürekliliği; sürdürülebilir tedarik taahhütleri ve sözleşmeler (olumsuz hava riskinden korunmak için risk ödüllü bir sözleşme)	Jakubiak, 2015; Akkerman ve diğ., 2010; Kao ve diğ., 2012; Malinen, 2019; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Smith, 2008; Syahruddin, 2012; Freidberg, 2020; Ocampo ve diğ., 2018; Fu ve diğ., 2018
	Tedarik yetkinliği/tedarik yeteneği	Tüm tedarik zinciri performansı	Rota ve diğ., 2014; Hamprecht ve diğ., 2011; Bastian ve Zentes, 2013
	Hükümet/devlet/ kamu teşvikleri, kredileri, sübvansiyonları	Kamu mali destek, kamu finansmanı/desteği ve/veya AB mali destekler); kamu desteğine bağımlılık ve hükümet politikaları (özellikle ticaret politikası)	Aji, 2020; Snell, 2017; Maras, 2015; Xuewen, 2007; Brandsma ve diğ., 2002; Bloom, 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Sharma ve diğ., 2018a; Jakubiak, 2015; Zirhama ve Palomba, 2016; Balakeras, 2014
	Kamu ihaleleri	Kamu alımları (okul ve hastane yemekleri vb. gibi kamu gıda ihaleleri ve ihale şartnameleri)	Govindan, 2018; Pagliarino, 2015; Snell, 2017; Paloviita, 2010; Leat ve diğ., 2011; Schmid ve diğ., 2014
Operasyonel yeterliliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi	Örgütsel/ kurumsal kapasite	Üretim hacimleri; gıda işleme kapasitesi; gıda üretimi için kapasite ve örgütsel faaliyetler; kapasite geliştirme (üretim artışı) ve kapasite kullanımı; kapasite geliştirme ve kapasite değişim maliyeti (kapasite ve darboğazlar, kapasite yetersizlikleri); işletme büyüklüğü, firma türü/çeşidi (örneğin kurumsal bürokrasi, işletmedeki özerklik seviyesi) ve kurumsal etkinlik; şirketin yönetimsel yaklaşımı (şirketin üst yönetimi, kültürü ve taahhüdü, geliştirilmiş yönetim süreçleri vb. gibi)	Bisogno, 2016; Knickel ve diğ., 2006; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Prakash, 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Leat ve diğ., 2011; Göransson, 2019; Fadhel ve Gupta, 2019a; Adams, 2006; Bourlakis ve diğ., 2014; Ratinger ve Boskova, 2013; Malinen, 2019; Minas, 2019; Derqui ve diğ., 2016; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Bustos, 2016; Gold ve diğ., 2013; Guo ve diğ., 2013; Beux ve diğ., 2016; Akkerman ve diğ., 2010
	Üretim teknikleri ve süreç yönetimi	Üretim metodu ve süreç kalite parametreleri; hizmet/operasyon/servis/süreç kalitesi ve uyumluluğu; süreçlerin ve ekipmanların optimize edilmesi; sürekli iyileştirme ve geliştirme; süreçlerin ve iş modellerinin optimizasyonu/verimliliği; süreçlerin sürekli izlenmesi ve değerlendirilmesi (kontrol edilmesi) için entegre ölçüm sistemleri; süreç kontrolü ve koordinasyona yönelik maliyetler	Gruchmann ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2018; Lazarides ve Goula, 2018; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Freidberg, 2017; Gunarathne ve diğ., 2018; Vorst ve diğ, 2013; Iakovou ve diğ., 2016; Kara ve Bor, 2017; Malinen, 2019; Smith, 2008; Akkerman ve diğ., 2010; Fadhel ve Gupta, 2019a; León-Bravo ve diğ., 2020; Ratinger ve Boskova, 2013; Prakash, 2015; Thankappan, 2011; Bastian ve Zentes, 2013; Beske ve diğ., 2014; Singh ve diğ., 2018; Patidar ve diğ., 2018

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Operasyonel yeterliliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi	Kurumsal kalite yönetim sistemi	Firmanın içsel operasyon süreçlerinin verimliliği ve kalitesi için kalite kontrol ve izleme (kalite gereksinimlerine/unsurlarına uygunluk); kalite performans değerlendirme sistemi (izleme ve değerlendirme yöntemleri, öz değerlendirme modeli); kurumsal kalite yönetim sistemleri (kalite yönetim uygulamaları ve toplam kalite yönetimi, sahip olunan yönetim sertifikaları (örneğin ISO 9001 kalite sertifikası, ISO 22000 ve HACCP vb. gibi)); kalite iyileştirme ve öğrenme süreçleri; kalite seviyesini artırma (kalite seviyesi geliştirme); kalite kontrol için gerekli yatırımlar; denetim/kalite kontrol/muayene maliyetleri	Emamisaleh ve diğ., 2018; Syahruddin, 2012; Shokri ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2018; Fedrigottia ve Fischer, 2015; De Olde ve diğ., 2016; Hamprecht ve diğ., 2005; Zaidel, 2017; Ojo ve diğ., 2019; Montero ve diğ., 2018; Siddh ve diğ., 2018; Leppälä ve diğ., 2011; Wang ve diğ., 2018; Dania ve diğ., 2016; Allaoui ve diğ., 2018; Ting ve diğ., 2014; Krajewski ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Bourlakis ve diğ., 2014; Manzini ve diğ., 2014; Pancino ve diğ., 2019; Bastian ve Zentes, 2013; Göransson, 2019; Sayed, 2016; León-Bravo ve diğ., 2020; Gružauskas, 2020; Rota ve diğ., 2014; Prakash, 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Ahearn ve diğ., 2016; Xuewen, 2007; Hamprecht ve diğ., 2011; Fadhel ve Gupta, 2019a; Ahmad ve diğ., 2017; Minas, 2019; Yontar ve Ersöz, 2020; Beux ve diğ., 2016; Smith, 2008; Gold ve diğ., 2011; Stranieri ve diğ., 2019; Ojo ve diğ., 2018; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Beske ve diğ., 2014
	Lojistik yönetimi	Lojistik operasyonlar (nakliye/taşımacılık, depolama hizmetleri/faaliyetleri/operasyonları, firmanın lojistik altyapısı ve teknoloji seviyesi (iyi ve modern bir depolama ve nakliye/taşıma yönetim sistemi), gıda depolarının hacmi/depolama kapasitesi ve yeri, depolama, taşıma ve teslimat koşulları/şartları (iyi kalite için optimum olan ürünlerin taşınması ve depolanması için gerekli standart koşullar), taşıma türü ve taşıma araçları vb. gibi lojistik operasyonlar); lojistik yatırımlar (lojistik altyapı için yatırımlar ve depo yatırımları); lojistik maliyetler (depolama maliyetleri (stokların koruma ve/veya elleçleme maliyetleri, toplama maliyetleri, depo kiralama maliyeti (servis sağlayıcıya ödenecek), depo sabit maliyeti ile depo değişken maliyetinin toplamı vb. gibi toplam depolama maliyetleri), paketlemeden artan ambalajlama maliyeti, dağıtım ağı/networkü (dağıtım kanalı) tasarımı ve maliyeti (ilgili teknolojilerin kurulması/ edinilmesi ile ilişkili sabit maliyetler ve değişken maliyetler toplamı), stok maliyetleri, nakliye/ulaşım ve dağıtım maliyetleri, lotlarla ilgili maliyetler, bilişim sistemlerinin maliyetleri vb. gibi lojistik maliyetleri)	Bortolini ve diğ., 2016; Rossi ve diğ., 2020; Irani ve Sharif, 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Accorsi ve diğ., 2014a; Gruchmann ve diğ., 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Leppälä ve diğ., 2011; Accorsi ve diğ., 2016; Xiao-hui ve Jun, 2012; Govindan ve diğ., 2014; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Soysal ve diğ., 2014; Xuewen, 2007; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Gružauskas, 2020; Syahruddin, 2012; Berti ve Mulligan, 2016; Mota ve diğ., 2015; Bourlakis ve diğ., 2014; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Dania ve diğ., 2016; Lazarides ve Goula, 2018; Baba ve diğ., 2019; Accorsi ve diğ., 2014b; Ritha ve Sutha, 2016; Joshi ve diğ., 2020; Montero ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2019; Göransson, 2019; Hamprecht ve diğ., 2011

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Operasyonel yeterliliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi	Kurumsal stok yönetimi	Optimal envanter/stok seviyeleri ve kontrol sistemleri; hesaplanmamış stok değeri; envanter/stok maliyetleri (elde tutma maliyeti, elleçleme maliyeti, elde bulundurmama/yokluk-kıtlık maliyeti, stoktaki her malzemenin maliyeti, ürünlerin/gıdaların depolanma maliyetleri, stok yönetimi ve sigorta ile ilgili sermaye ve depolama maliyetlerinin toplamı, depolama tesislerinde gıdaların korunması için enerji kullanımı ve kontrollerle ilgili maliyetler vb. gibi)	Ojo ve diğ., 2018; Xiao-hui ve Jun, 2012; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Soysal ve diğ., 2014; Tuljak-Suban, 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Singh ve diğ., 2018; Ritha ve Sutha, 2016; Galal ve El-Kilany, 2016; Saengsathien, 2015; Amer ve diğ., 2018; Sazvar ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Amer ve diğ., 2018; Baba ve diğ., 2019; Joshi ve diğ., 2020; Akkerman ve diğ., 2010; Iakovou ve diğ., 2016; Mogale ve diğ., 2019
	Soğuk zincir yönetimi	Soğutulmuş veya dondurulmuş zincir için depolama, taşıma adına stok politikaları ve maliyetleri (soğuk depolama alanları, depodaki farklı sıcaklık bölgeleri-alanları (farklı soğutma özellikleri), sıcaklık kontrol faktörleri, sıcaklık kontrollü süreçler vb. için yatırımlar ve maliyetler); gıda kalitesi için zaman (süre)-sıcaklık kontrolleri ve maliyetleri (özellikle donmuş gıda üretiminde süre-sıcaklık göstergeleri, düşük sıcaklık uygulamaları (ürün/gıda sıcaklıkları), ürünü depolama sıcaklığında tutma maliyetleri)	Meneghetti ve Monti, 2015; Ritha ve Sutha, 2016; Lazarides, 2011; Kumar ve Kushwaha, 2014; Vorst ve diğ, 2009; Zanoni ve Zavanella, 2012; Zhao ve Wahab, 2015; Fadhel ve Gupta, 2019a; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Akkerman ve diğ., 2010; Singh ve diğ., 2018
	Dağıtım yönetimi	Ulaşım/nakliye/taşıma modlarının (dağıtım /teslimat türü, taşıma tipi) seçimi; teslimat sıklığı, zamanında teslimat ve müşteriye teslim/teslimat süresi; taşımada toplam geçerlilik süresi; gıdanın tedarik zincirinde kalma süresi; teslimat esnekliği ve teslimat güvenilirliği; ulaşım/nakliye verimliliği; dağıtım ağı/networkü (dağıtım kanalı) tasarımı ve maliyeti (dağıtım kanallarının çeşitliliği, çeşitli bir dağıtım ağı, dağıtım şebekesi/kanalı; dağıtım merkezi ve/veya merkezlerinin kira gibi sabit maliyetlerinin ve değişken maliyetlerinin toplamı); dağıtım/nakliye/ ulaşım / taşıma- taşımacılık/ transport/teslimat maliyetleri (toplama maliyetleri dahil olmak üzere ve tüm nakliye masrafları, kat edilen kilometreye göre ulaşım aracı harcamaları ve işçilik maliyeti toplamı, sabit ve değişken teslimat maliyetlerinin toplamı yani toplam dağıtım-teslimat maliyeti); etkin bir network/ağ yönetimi	Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Fadhel ve Gupta, 2019b; Battini ve diğ., 2016; Maras, 2016; Sazvar ve diğ., 2018; Balakeras, 2014; Accorsi ve diğ., 2014b; Kazancoglu ve diğ., 2018; Maras, 2015; Prakash, 2015; Canfora, 2016; Galal ve El-Kilany, 2016; Musavi ve Bozorgi-Amiri, 2017; Cojocariu, 2012; Turi ve diğ., 2014; Rossi ve diğ., 2020; Rohmer ve diğ., 2019; Patidar ve diğ., 2018; Accorsi ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Allaoui ve diğ., 2018; Baba ve diğ., 2019; Singh ve diğ., 2018; Amer ve diğ., 2018; Hu ve diğ., 2014; Lazarides ve Goula, 2018; Tuljak-Suban, 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Validi ve diğ., 2014; Accorsi ve diğ., 2016; Mota ve diğ., 2015; Guo ve diğ., 2013; Bloemhof ve Soysal, 2017; Dania ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Joshi ve diğ., 2020; Ala-Harja ve Helo, 2016; Saengsathien, 2015; Gružauskas, 2020; Gruchmann ve diğ., 2019; Vorst ve diğ, 2009; Akhtar ve diğ., 2016; Yontar ve Ersöz, 2020; Bortolini ve diğ., 2016; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Soysal ve diğ., 2014; Bourlakis ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Ojo ve diğ., 2018; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Fadhel ve diğ., 2017; Siddh ve diğ., 2018; Paloviita, 2017; Schmid ve diğ., 2014; Rezaei ve diğ, 2019; Lazarides, 2011; Mogale ve diğ., 2019; Ritha ve Sutha, 2016; Rota ve diğ., 2014; Zhong ve diğ., 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Vorst ve diğ, 2013

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Operasyonel yeterliliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi	Tedarikçi yetkinlikleri/ yeterlilikleri, tedarikçi yönetimi	Tedarikçi teslim süresi, tedarikçi ürün/gıda kalitesi, tedarikçi tarafından spesifikasyonların doğru şekilde yerine getirilmesi, tedarikçi kapasite faktörü vb. gibi tedarikçi yeterlilikleri ve tedarikçi yetkinliğini artırmak için yatırımlar; tedarikçi değerlendirme sistemi ve denetim (tedarikçi faaliyetlerini izleme veya denetleme ve gerekirse tedarikçilerin davranış kurallarına uymasını sağlama, tedarikçilerin kalite standartlarını ve belgelerini değerlendirme örneğin ISO 9001, tedarikçilerin çevre standartlarını ve belgelerini değerlendirme örneğin ISO 14001 vb. gibi); sorumlu tedarikçiler ile çalışma (örneğin çevreye duyarlı tedarikçileri belirleme çabası/maliyeti); tedarikçi geliştirme ve destekleme (sorumlu kaynak tedariki için tedarikçilere eğitim-öğretim verilmesi, tedarikçilere teknik yardım ve teknik konularda danışmanlık hizmeti verilmesi, tedarikçiler ile gerçekleştirilen dayanışma ve bilinçlendirme çalışmaları, tedarikçilerin kapasite geliştirmesini destekleme vb. gibi)	Emamisaleh ve diğ., 2018; Hamprecht ve diğ., 2011; Hamprecht ve diğ., 2005; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Miyazaki, 2013; Dania ve diğ., 2016; Stranieri ve diğ., 2019; Singh ve diğ., 2018; Ocampo ve diğ., 2018; Maras, 2015; Emamisaleh ve diğ., 2018; Hamprecht ve diğ., 2005; Gold ve diğ., 2013; Miyazaki, 2013; Kao ve diğ., 2012; Malinen, 2019; Minas, 2019; Stranieri ve diğ., 2019
	Satış sonrası hizmet ve iadeler/geri dönüşler/ geri çağrılmalar	Satış sonrası müşteri servisi/hizmetleri (sunulan hizmetin kalitesi, etkinliği ve verimliliği, alıcıların satın alma süreçlerinden aldıkları değeri artırmak amacıyla emek ve diğer kaynakların sağlanması, müşteri hizmetlerinin süresi/zamanı, kalitesi ve maliyetleri); sipariş iade oranı ve geri dönüşüm oranı; sipariş iade, geri iade/geri dönüş, geri çağrılma ve geri çağırma maliyetleri (şikayetlerin düzeltilmesine ve/veya çözülmesine ilişkin pazarda veya doğrudan iş noktasında müdahale ve ilgili maliyetler, müşteri iadelerinin maliyeti)	Adams, 2006; Akkerman ve diğ., 2010; Prakash, 2015; Joshi ve diğ., 2020; Singh ve diğ., 2018; Ahearn ve diğ., 2016; Manning ve Soon, 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Akhtar ve diğ., 2016; Joshi ve diğ., 2020; Dania ve diğ., 2016; Siddh ve diğ., 2018
Rekabetçi ekonomi yapısının oluşturulması	Pazar/piyasa ekonomisi	Pazar/piyasa gereksinimleri; pazar etkisi; pazar çeşitliliği (sektörün çeşitliliği); pazar özellikleri; endüstri/sektör/pazar yapısı ve piyasa tipi; pazar/piyasa yoğunluğu-yoğunlaşması/konsantrasyonu (pazardaki işletme sayısı; büyük işletme ve KOBİ'lerin sayısı/payı/yüzdesi); pazardaki ürün miktarı (ulusal ve/veya uluslararası alanda gıda miktarı, gıda pazarındaki talep ve arz miktarları); pazar/piyasa istikrarı; piyasa talebi ve satış hacmi/satışlar (satış ve pazarlama hedefleri); yeni iş/pazar fırsatları; satış büyüme oranı (artan satış; örneğin ihracat satışlarını sürdürülebilir bir imajla artırmak için girişimlerde bulunma)	Göransson, 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Keating ve Carberry, 2010; Gružauskas, 2020; Melkonyan ve diğ., 2019; Brandsma ve diğ., 2002; Irani ve Sharif, 2016; Hu ve diğ., 2014; Bloemhof ve Soysal, 2017; Vasileiou ve Morri, 2006; Yakovleva ve diğ., 2012; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Leat ve diğ., 2011; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Yakovleva ve diğ., 2010; Dania ve diğ., 2016; Susanty ve diğ., 2019; Fritz ve Matopoulos, 2008; Adams, 2006; Yakovleva, 2007; Accorsi ve diğ., 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Miyazaki, 2013; Singh ve diğ., 2018; Wilkerson ve diğ., 2019; Prakash, 2015; Ritha ve Sutha, 2016; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Freidberg, 2020; Wagner, 2016; Ala-Harja ve Helo, 2016; Akhtar ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2020; Ahearn ve diğ., 2016; Pancino ve diğ., 2019; Schmid ve diğ., 2014; Rominger ve diğ., 2012

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Rekabetçi ekonomi yapısının oluşturulması	Rekabet	Pazarda rekabet avantajı (ticari avantaj)/rekabet gücü	Perales ve diğ., 2019c; Wagner, 2016; Sayed, 2016; Maras, 2015; Wu ve Huang, 2018; Aji, 2020; Adams, 2006; León-Bravo ve diğ., 2019; Galli ve diğ., 2015; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Zirhama ve Palomba, 2016; Bisogno, 2016; Ojo ve diğ., 2017; Xiao-hui ve Jun, 2012; Polonsky ve diğ., 2005; Wang ve diğ., 2018; Ritha ve Sutha, 2016; Smith, 2008; Pancino ve diğ., 2019; Kirwan ve diğ., 2017; Jeremić, 2019; Berti ve Mulligan, 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Galli ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002
	Fiyatlar ve fiyatlandırma	Piyasa fiyatları (hem girdi fiyatı hem de gıda satış fiyatı (tüketici fiyatı)); değişen fiyatlar ve fiyat marjı; fiyat baskısı ve fiyat indirimleri, fiyat dalgalanmaları veya fiyat istikrarı/ stabilizasyonu; istikrarlı ve teşvik edici bir fiyat sistemi (çiftçilerin marjını artırmak için garantili fiyat mekanizması); fiyatlandırma (faturalandırma doğruluğu/tutarlılığı, tarımsal ürünlerin adil ve makul fiyatlandırılması yani paydaşlar/aktörler arasında makul fiyat dağılımı); çiftçilerin ve/veya üreticilerin karını korumak için fiyat koruma mekanizması; fiyatlandırma stratejileri ve politikaları (uygun gıda fiyatı ve son tüketiciye adil bir fiyat sunulması, kaliteye göre fiyatlandırma/kalite-fiyat analizi ve tam maliyet muhasebesi sistemi)	Gaucher-Petitdemange, 2018; Prakash, 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Bloom, 2015; Keating ve Carberry, 2010; Brandsma ve diğ., 2002; Thankappan, 2011; Ilbery ve Maye, 2005; Shashi ve diğ., 2015; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Leat ve diğ., 2011; Jakubiak, 2015; Rohm ve diğ., 2017; McEachern, 2017; Shokri ve diğ., 2012; Polonsky ve diğ., 2005; Hu ve diğ., 2014; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Shokri ve diğ., 2014; Syahruddin, 2012; Fu ve diğ., 2018; Ritha ve Sutha, 2016; Allaoui ve diğ., 2018; Paloviita, 2010; Zaidel, 2017; Jeremić, 2019; Guo ve diğ., 2013; Aji, 2020; Finco ve diğ., 2013; Freidberg, 2017; Maslarić ve diğ., 2016; Irani ve Sharif, 2016; Schmitt ve diğ., 2016; Schmid ve diğ., 2014; Balakeras, 2014; Melkonyan ve diğ., 2019; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Zhu ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Snell, 2017; Bisogno, 2016; Paloviita, 2017; Nilsson, 2012; Adams, 2006; Gold ve diğ., 2011; Singh ve diğ., 2018; Pancino ve diğ., 2019
İş yaratma potansiyelinin arttırılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması	Ekonomik kalkınma	Ticari büyüme/ekonomik büyüme/ekonomik kalkınma (büyüme ve istihdama katkı, ekonomik gelişime katkı)	Ojo ve diğ., 2017; Kara ve Bor, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Zirhama ve Palomba, 2016; Fritz ve Matopoulos, 2008; Zaidel, 2017; Kirwan ve diğ., 2017; Xuewen, 2007; Galli ve diğ., 2016; Keating ve Carberry, 2010; Marsden ve diğ., 1999; Schmid ve diğ., 2014; Maras, 2015; Lehtinen, 2012; Iakovou ve diğ., 2016; Ocampo ve diğ., 2018; Wilkerson ve diğ., 2019

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
İş yaratma potansiyelinin arttırılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması	Kurumsal finans yönetimi	Finansal raporlama ve finansal prosedürlere bağlılık (örneğin, bütçe kontrolü, faturalandırma düzenlemeleri); finansal kazançlar ve finansal performans (sürdürülebilirlik yatırımından sağlanan dönüş, maliyet tasarruflarından elde edilenler); konsorsiyum ve finansal destek/fon erişimi (kurumsal finansal desteğe erişim, sübvansiyonlara erişim, teşvikler, dış finansman, güvenilir krediye erişim/finansal kurumlara erişim, finansman seçeneklerinin ve teknik yardım fırsatlarının mevcut olması veya gerektiğinde geliştirilmesi); işletmenin genel finansal risk profili ve finansal istikrarı; işletmenin likiditesi, kredibilitesi, borçlanma düzeyi/seviyesi, borçlanmayı karşılama oranı ve ödeme koşulları; finansal maliyet	De Olde ve diğ., 2016; Prakash, 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Adams, 2006; Eitiveni ve diğ., 2019; Maras, 2015; Kumar ve Kushwaha, 2014; Lazarides ve Goula, 2018; Dania ve diğ., 2016; Bourlakis ve diğ., 2014; Topp-Becker ve Ellis, 2017; Ahmad ve diğ., 2017; Ocampo ve diğ., 2018; Smith, 2008; Schmid ve diğ., 2014; Ratinger ve Boskova, 2013; Gruchmann ve diğ., 2019; Berti ve Mulligan, 2016; Sayed, 2016
	Altyapı geliştirme	İşleri büyütmek için üretim alanını genişletmek veya güncelleme için üretim alanını yenilemek; altyapı maliyetleri (tedarik zincirindeki ilgili tüm tesislerin inşa ve donatılmasının sabit maliyetleri, geliştirilmiş altyapı ve yatırımları, gıda tesislerinde modern yenilenebilir kaynak (örneğin güneş enerjisi) üretim sistemlerinin kurulması vb. gibi altyapı maliyetleri)	Prakash, 2015; Accorsi ve diğ., 2014b; Enjolras ve Aubert, 2018; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Accorsi ve diğ., 2016; Guo ve diğ., 2013
	Araştırma-Geliştirme	İşletmenin AR-GE çalışmaları (teknoloji yönetim sistemleri, yeni ürün, servis/hizmet, lojistik ve dağıtım yöntemleri, temiz teknolojiler, üretim metotları ve destek faaliyetleri geliştirme için AR-GE); AR-GE masrafları/maliyetleri/yatırımları	Freidberg, 2020; Prakash, 2015; Thomas ve diğ., 2019; Ratinger ve Boskova, 2013; Leat ve diğ., 2011; Smith, 2008; Ritha ve Sutha, 2016
	Teknolojik inovasyonlar/ yenilikler ve yatırımları	Proses kalitesini arttırarak elde edilen çıktı miktarındaki artışlara, yani verimliliğe neden olan inovasyon; iletişim ve ulaşım teknolojilerindeki sürekli ilerlemeler (ör. mobil iletişim, internet ve gece teslimatı); ambalaj teknolojisi; nakliye takibi ve izlemesine yönelik teknolojik gelişmeler; şirkete özgü radikal organizasyonel teknolojik inovasyonlar ve öğrenme (örneğin inovatif/yenilikçi lojistik, yeni iş modelleri, tasarım odaklı süreç ve ürün inovasyonu gibi inovatif/yenilikçi yöntemler-çözümler, sürdürülebilirlik için inovasyon faaliyetleri); inovasyon için şirketin AR-GE kapasitesi; şirketin teknolojik yetenekleri/ yeterlilikleri ve teknoloji/bilgi transferi; inovatif teknolojiler/teknolojik çözümler (örneğin gıda atıklarını azaltmak için "nanoICE" teknolojisi, atıkları azaltmak ve/veya geri dönüştürmek, değerlendirmek (geri kazanım) için inovasyon); inovasyon yatırımı ve inovasyon maliyetleri (teknolojik ekipman yatırımı yani makine ve ekipman yatırımı); Endüstri 4.0 teknolojileri/bileşenleri (nesnelerin İnterneti (IoT), Siber-fiziksel sistemlerin) gibi akıllı sistem teknolojilerinin (akıllı fabrikalar, makine öğrenme gibi), dijital ve uydu tabanlı inovasyonların ve modern/yeni ileri üretim teknolojilerinin kullanımı (iş dijitalleşmesi, süreçlerin dijitalleştirilmesi bağlamında))	Saetta ve Caldarelli, 2020; Bisogno, 2016; Keating ve Carberry, 2010; Göransson, 2019; Marsden ve diğ., 1999; Galli ve diğ., 2015; Freidberg, 2017; Yontar ve Ersöz, 2020; Ritha ve Sutha, 2016; Irani ve Sharif, 2016; Rota ve diğ., 2014; Pagliarino, 2015; Adams, 2006; Cagliano ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2019; Gold ve diğ., 2011; Ratinger ve Boskova, 2013; Gružauskas, 2020; Wilkerson ve diğ., 2019; Wang ve Yue, 2017; Hochfelder, 2017; Ojo ve diğ., 2018; Thomas ve diğ., 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Beske ve diğ., 2014; Maslarić ve diğ., 2016; Thankappan, 2011; Rominger ve diğ., 2012; Melkonyan ve diğ., 2019;

Tablo 2.4 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Ekonomik Kriterler	Ekonomik Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
İş yaratma potansiyelinin arttırılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması	Cihaz/ekipman/ donanım	Modern ileri teknoloji ve ekipman kullanımı; uygun teknoloji transferi ve ekipman maliyetleri (cihazlar/yazılım/ileri yeni modern teknoloji kullanımı ve geliştirme (otomatik ikmal/tekrar doldurma vb. gibi), cihaz/ekipman satınalma maliyeti)	Sharma ve diğ., 2018b; Göransson, 2019; Wu ve Huang, 2018; Zirhama ve Palomba, 2016; Rota ve diğ., 2014; Vasileiou ve Morri, 2006; Balakeras, 2014; Zhong ve diğ., 2017; Ratinger ve Boskova, 2013; Dobon ve diğ., 2011b; Lazarides, 2011; Adams, 2006; Hamprecht ve diğ., 2011; Kiil ve diğ., 2018; Patidar ve diğ., 2018; Maras, 2015
	Bilgi ve iletişim teknolojileri	Gelişmiş Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ve ERP sistemlerinin kullanımı (zincirde verilerin gerçek zamanlı paylaşımı ve sanallaştırma için sensör teknolojileri, robotlar vb. gibi ve BİT kullanımı yani robotik ve bilgisayarla tümleşik üretim); BİT altyapısına yatırımlar ve bilgi paylaşım maliyetleri	Singh ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Gong ve diğ., 2015; Freidberg, 2020; Syahruddin, 2012; Derqui ve diğ., 2016; Fadhel ve Gupta, 2019a; Iakovou ve diğ., 2016; Maslarić ve diğ., 2016; Ahearn ve diğ., 2016; Gruchmann ve diğ., 2019
	Sermaye yönetimi	Sermaye maliyeti ve işletme maliyetleri (sermaye arama/araştırma, müzakere, yönetme/kontrol altında tutma ve uygulama maliyetleri vb. gibi); işletme sermayesinin getirisi ve sermaye artırımı (varlık kullanımı ve getirisi yani kullanılan sermayenin getirisi (aktif getirisi/aktif karlılığı), sabit varlıkların getirisi/kaynak getirisi, sermaye birikimi, kullanılabilir sermaye ve sermaye artırımı)	León-Bravo ve diğ., 2019; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Meneghetti ve Monti, 2015; Marks ve diğ., 1995; Sgarbossa ve Russo, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Marsden ve diğ., 1999; Bortolini ve diğ., 2016; Guo ve diğ., 2013; Ritha ve Sutha, 2016; Adams, 2006; Baba ve diğ., 2019; Li ve diğ., 2014; Martins, 2019; Siddh ve diğ., 2018; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012; Manning ve Soon, 2016; Gruchmann ve diğ., 2019; Glover ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Gružauskas, 2020
	Yatırım yönetimi	Yatırımlar (çevresel etkileri azaltmak için örneğin yeni depolama merkezine yatırım ya da çevre koruma faaliyetlerine yapılan yatırımlar, temiz teknolojiler için yapılan teknolojik yatırımlar ve yatırım riskleri); yatırım kapasitesi (gerekli altyapıya yatırım yapma kabiliyeti, sürdürülebilir yatırım seviyesi); yatırım getirisi (yeni teknolojiden/yatırımdan dolayı azaltılmış işletme ve bakım maliyetlerinden, kaçınılan çevresel maliyetlerden, önlenen yasal maliyetlerden ve vergilerden dolayı nakit akışı, getiri oranı ve maksimizasyonu, yatırım getirisi ile risk dengesi); yatırım maliyetleri (ekipman/makine maliyeti (vinç ve uydu ekipmanı, soğutma ekipmanı vb. gibi), bina ve arazi yatırımları, tesislerin kurulması vb. gibi yatırım maliyetleri); sürdürülebilirlik yatırımları ve maliyetleri (mesela çevresel sürdürülebilirlik için örneğin; işletmenin enerji tasarrufu konularında yeni ambalajla ilgili ekipmana yapılan yatırımlar, geri dönüştürülebilir ambalaj malzemelerinin kullanımı veya enerji, su, atık ve atmosferik emisyon yönetimindeki iyileştirmeler için yapılan yatırımlar), sürdürülebilirlik tasarımına yatırım, belgelendirme/sertifikasyon maliyeti gibi güvence ve sürdürülebilirlik girişimlerinin maliyetleri)	Irani ve Sharif, 2016; Bustos, 2016; Malindretos ve diğ., 2014; Schmid ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Kucukvar ve diğ., 2019; Boissy ve Godard, 2016; Beux ve diğ., 2016; Eitiveni ve diğ., 2019; Thankappan, 2011; Wang ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019b; Keating ve Carberry, 2010; Brandsma ve diğ., 2002; Berti ve Mulligan, 2016; Fu ve diğ., 2018; Adams, 2006; Joshi ve diğ., 2020; Prakash, 2015; Singh ve diğ., 2018; Maras, 2015; Hochfelder, 2017; Emamisaleh ve diğ., 2018; Jeremić, 2019; Smith, 2008; Mota ve diğ., 2015; Meneghetti ve Monti, 2015; Stranieri ve diğ., 2019; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Dania ve diğ., 2016; Balakeras, 2014; Smith, 2008

Tablo 2.5: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için çevresel sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri.

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	**Çevre Kriterleri**	**Çevre Göstergeleri**	**Yazarlar/Kaynaklar**
Atık ve kayıp miktarlarının en aza indirilmesi	Atık seviyesi	Gıda tedarik zinciri boyunca oluşturulan ya da üretilen endüstriyel katı (plastik, ambalaj atıkları, malzeme atıkları vb. gibi) ve/veya sıvı atık (atık su vb. gibi) miktarı/oranı; atık şeklinde üretilen/oluşturulan yan ürün miktarı/oranı	Dania ve diğ., 2018; Adams, 2006; Emamisaleh ve diğ., 2018; Akhtar ve diğ., 2016; Bloom, 2015; Galli ve diğ., 2015; Siddh ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Bourlakis ve diğ., 2014; Shashi ve diğ., 2015; Freidberg, 2020; Krishnan ve diğ., 2020; Gaucher-Petitdemange, 2018; Yakovleva ve diğ., 2010; Thankappan, 2011; Govindan, 2018; Vorst ve diğ, 2013; Miyazaki, 2013; Ahmad ve diğ., 2017; Dania ve diğ., 2016; Savino ve diğ., 2015; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Lehtinen, 2012; Knickel ve diğ., 2006; Guo ve diğ., 2013; Björnberg ve diğ., 2015; Del Borghi ve diğ., 2014; Kaipia ve diğ., 2013; Li ve diğ., 2014; Ala-Harja ve Helo, 2016; Kyllönen ve Helo, 2012; León-Bravo ve diğ., 2017; Patidar ve diğ., 2018; Kara ve Bor, 2017; Banasik ve diğ., 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Yakovleva ve diğ., 2012; Gunarathne ve diğ., 2018; Das, 2019; Pohlmann ve diğ., 2020; Singh ve diğ., 2018; Syahruddin, 2012; Lehtinen, 2012; Jeremić, 2019; Fritz ve Matopoulos, 2008; Manning ve Soon, 2016; Sellahewa ve Martindale, 2010; Garofalo ve diğ., 2017; Maras, 2015; Balakeras, 2014; Smith, 2008; Yontar ve Ersöz, 2020; Baba ve diğ., 2019; Marshall, 2014; Apaiah ve diğ., 2006; Bartels ve diğ., 2010; Ismayilov, 2013
	Atık yönetimi ve ilgili stratejiler	Atık tespit etme, ölçme, takip etme, kontrol ve düzenli atık denetimlerinin mevcudiyeti; ambalaj malzemeleri de dahil olmak üzere atık oluşumunu önleme; atıkları azaltmak için işletmede atık imha/yok etme/atık bertarafı (atık yok etme) yöntemlerinin mevcudiyeti; geri kazanım, geri dönüşüm ve yeniden kullanım faaliyetlerinin yapılması ve bunlarla ilgili sistemlerin/yöntemlerin mevcudiyeti; atıksu ve atık arıtma tesislerinin mevcudiyeti; atıklardan değer/fayda elde etme ve atıklardan alt/yan ürün şeklinde yararlanma durumu	Govindan, 2018; Ojo ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Maras, 2016; Kara ve Bor, 2017; Malindretos ve diğ., 2014; Bisogno, 2016; Ojo ve diğ., 2018; Perales ve diğ., 2019c; Zaidel, 2017; León-Bravo ve diğ., 2020; Tuljak-Suban, 2016; Perales ve diğ., 2019b; Yontar ve Ersöz, 2020; De Olde ve diğ., 2016; Xiao-hui ve Jun, 2012; Smith, 2008; Maras, 2015; Schmitt ve diğ., 2016; Yakovleva, 2007; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Shokri ve diğ., 2012; Ebner, 2016; Pohlmann ve diğ., 2020; Krishnan ve diğ., 2020; Schmidt ve diğ., 2013; Shokri ve diğ., 2014; Derqui ve diğ., 2016; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Perales ve diğ., 2019a; León-Bravo ve diğ., 2019; Ismayilov, 2013; Berti ve Mulligan, 2016; Adams, 2006; Bastian ve Zentes, 2013; Thankappan, 2011; Pullman ve diğ., 2010

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Atık ve kayıp miktarlarının en aza indirilmesi	Gıda atıkları	Hasat sonrası oluşan (kabuk, başak şeklinde vb. gibi), gıda artıkları sonucunda oluşan (tabaklarda bırakılan gıda artıkları), fazla yiyecek olmasından atılan gıdalar/yenmeyen gıdalar sonucu oluşan gıda atıkları (gıda israf) durumları	Kumar ve Kushwaha, 2014; Leat ve diğ., 2011; Pagliarino, 2015; Paloviita, 2017; Krajewski ve diğ., 2018; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Rominger ve diğ., 2012; Kiil ve diğ., 2018; Rohm ve diğ., 2017; Zhu ve diğ., 2018; Björnberg ve diğ., 2015; Govindan, 2018; Derqui ve diğ., 2016; Zhong ve diğ., 2017; Irani ve Sharif, 2016; Galli ve diğ., 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Amer ve diğ., 2018; Nilsson, 2012; Bartels ve diğ., 2010; Belaud ve diğ., 2019; Snell, 2017; Krishnan ve diğ., 2020; Thankappan, 2011; Gružauskas, 2020; Brünn, 2019; Malinen, 2019; Wu ve Huang, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Ebner, 2016; Wettstein, 2015; Maslarić ve diğ., 2016; Maras, 2016; Sayed, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Akkerman ve diğ., 2010; Fadhel ve Gupta, 2019b; Sellahewa ve Martindale, 2010; Thomas ve diğ., 2019; Bloemhof ve Soysal, 2017; Carino ve diğ., 2020; Lazarides ve Goula, 2018; Göransson, 2019; Martins, 2019; Keating ve Carberry, 2010; Kirwan ve diğ., 2017; Mena ve diğ., 2014; Hochfelder, 2017; Cojocariu, 2012; Ritha ve Sutha, 2016; Gong ve diğ., 2015; Bortolini ve diğ., 2016; McEachern, 2017; Kazancoglu ve diğ., 2018; Fadhel ve diğ., 2017; Freidberg, 2017
	Atık/artık gıda yönetimi	Gıda atıklarının azaltılması; atık önleme (prevention) sistemlerin mevcudiyeti; gıda atıklarının bertarafı; gıda atıklarının yeniden kullanımı/geri kazanımı/geri dönüşümü (örneğin hayvan yemi için yeniden kullanım, organik gübre oluşumu (kompost üreterek) için gıda atıkların geri dönüşümü şeklinde vb. gibi) sağlayan sistemlerin/süreçlerin mevcudiyeti	Fadhel ve diğ., 2017; Bloemhof ve Soysal, 2017; Ebner, 2016; Irani ve Sharif, 2016; Patidar ve diğ., 2018
	Gıda kayıpları	Hasat sonrası kayıplar (aşırı hava koşullarından kaynaklanan) dahil olmak üzere üretim ve tedarik zincirleri boyunca gıda kayıpları; gıda kalitesi uygun olmadığı için insan tüketimi için kullanılmayan gıdalar; bozulan/bozulmuş gıdalar) hasat kayıpları	Sharma ve diğ., 2018b; Bloemhof ve Soysal, 2017; Wang ve diğ., 2018; Kazancoglu ve diğ., 2018; Krajewski ve diğ., 2018; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Dobon ve diğ., 2011b; Dobon ve diğ., 2011a; Bustos, 2016; Ebner, 2016; Carino ve diğ., 2020; Heard ve diğ., 2018; Nilsson, 2012; Bartels ve diğ., 2010; Lazarides ve Goula, 2018; Xuewen, 2007; Kara ve Bor, 2017; Thankappan, 2011; Gaucher-Petitdemange, 2018; Göransson, 2019; Wu ve Huang, 2018; Wettstein, 2015; Keating ve Carberry, 2010; Maras, 2016; Freidberg, 2017; Apaiah ve diğ., 2006; Akkerman ve diğ., 2010; Hochfelder, 2017; Mena ve diğ., 2014; Saengsathien, 2015; Govindan, 2018

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilir. Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Atık ve kayıp miktarlarının en aza indirilmesi	Ambalajlama/paketleme yöntemleri	Yeni ambalaj malzemeleri ve teknolojileri; biyolojik bazlı paketleme-ambalajlama (biyolojik olarak parçalanabilir malzemeden üretilen ambalaj yani biyobozunur ambalaj kullanımı (doğada ayrışabilen, çözülebilen ambalaj kullanımı))	Krishnan ve diğ., 2020; Malinen, 2019; Schmid ve diğ., 2014; Accorsi ve diğ., 2014b; Prakash, 2015; Del Borghi ve diğ., 2014; Yontar ve Ersöz, 2020; Ratinger ve Boskova, 2013; Shokri ve diğ., 2012; León-Bravo ve diğ., 2020; Ritha ve Sutha, 2016; Bourlakis ve diğ., 2014; Sellahewa ve Martindale, 2010; Vorst ve diğ, 2013; Baba ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Sayed, 2016; Bartels ve diğ., 2010; Marshall, 2014; Dobon ve diğ., 2011a; Kara ve Bor, 2017; Siddh ve diğ., 2018; Maras, 2016; Ojo ve diğ., 2018; Minas, 2019; Patidar ve diğ., 2018; Pullman ve diğ., 2010; Tasca ve diğ., 2017; Maras, 2015; Rezaei ve diğ, 2019; Xiao-hui ve Jun, 2012; Lazarides ve Goula, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Li ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Sharma ve diğ., 2018a; Irani ve Sharif, 2016; Krajewski ve diğ., 2018; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Leat ve diğ., 2011; Berti ve Mulligan, 2016; Battini ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Bisogno, 2016; Shokri ve diğ., 2014; Akkerman ve diğ., 2010; Darbari ve diğ., 2019; Zaidel, 2017; Ndinda ve Moronge, 2017; Akhtar ve diğ., 2016; Ismayilov, 2013
	Kullanılan ambalajların hacmi ve özellikleri	Ambalajın kalitesi (ambalajın gıda koruma/saklama gereksinimlerine uyması); çevre dostu/yeşil ambalaj ve yeşil ambalaj malzemeleri (ambalajda çevre dostu malzemelerin ve geri dönüştürülebilir ambalaj malzemesi kullanımı, ambalaj malzemelerinde yenilenebilir kaynakların kullanılması); kullanılan farklı ambalaj formatları/ türleri/ çeşitleri (geri dönüşümü olan, geri dönüştürülebilir, geri dönüşlü-depozitolu, geri iade edilebilir, yeniden kullanılabilen ambalaj)	
	Ambalaj atıkları	Ambalaj atıklarının çevresel etkisinden dolayı ambalaj atıklarını/malzemelerini azaltma; ambalaj malzemesinin güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi; ambalaj atıklarının geri dönüştürülmesi, geri kazanımı ve yeniden kullanımı	
Hava, su ve çevre kirliliğinin azaltılması, İklim değişikliklerinin engellenmesi, Biyoçeşitliliğin korunması	Çevresel-ekolojik ayak izi/çevresel etki faktörü-kategorileri/ çevresel risk faktörü-kategorileri	Çevresel etkilerin değerlendirilmesi yani iklim değişikliğine, küresel ısınmaya, çevresel bozulmaya, yenilenemeyen kaynakların tükenmesine, ozon tabakasının incelmesine, kaynakların tükenmesine, insan toksisitesine, eko toksisitesine, tatlı/temiz su eko toksisitesine, deniz eko toksisitesine, karasal eko toksisitene, fotokimyasal oksidasyona, iyonlaştırıcı radyasyona, ötrofikasyona, partikül madde oluşumuna, asitleştirmeye/asitlenmeye vb. gibi olaylara karşı etki ve çevresel risklerin değerlendirilmesi ve azaltılması	Mota ve diğ., 2015; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Akhtar ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Ebner, 2016; Maras, 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Krishnan ve diğ., 2020; Rohmer ve diğ., 2019; Smith, 2008; Zaidel, 2017; Boissy ve Godard, 2016; Malinen, 2019; Pagliarino, 2015; Fadhel ve Gupta, 2019a; Rota ve diğ., 2014; Keating ve Carberry, 2010; Ahearn ve diğ., 2016; Freidberg, 2020; Vasileiou ve Morri, 2006; Freidberg, 2017; Leppälä ve diğ., 2011; Malindretos ve diğ., 2014; Guevara, 2018; Sharma ve diğ., 2018a; Manzini ve diğ., 2014
	Yaşam döngüsü değerlendirme (LCA)	Ekolojik ayak izini sistematik olarak hesaplama yöntemi (LCA ve alt sistemleri)	Manzini ve diğ., 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Maras, 2016; Li ve diğ., 2014; Mota ve diğ., 2015; Polonsky ve diğ., 2005; Dobon ve diğ., 2011b; Beske ve diğ., 2014; Ritha ve Sutha, 2016; Malindretos ve diğ., 2014; Dobon ve diğ., 2011a; Lazarides ve Goula, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Bartels ve diğ., 2010; Freidberg, 2020; Del Borghi ve diğ., 2014
	Çevreye/ doğaya verilen emisyonlar-salınımlar	Kirlilik emisyonları; kimyasalların ve tüm atıkların hava, su ve toprağa emisyon salınımları; üretim emisyonları ve operasyonel emisyonlar (soğutma emisyonları, bertaraf emisyonları) ve nakliye/ulaşım/taşımacılık emisyonları)	Balakeras, 2014; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Dobon ve diğ., 2011b; Rota ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Vorst ve diğ, 2009; Krishnan ve diğ., 2020; Tasca ve diğ., 2017; Wagner, 2016; Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Del Borghi ve diğ., 2014; Rohmer ve diğ., 2019; Govindan, 2018; Wang ve diğ., 2018; Heard ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Hochfelder, 2017; Amer ve diğ., 2018; Allaoui ve diğ., 2018; Baba ve diğ., 2019; Guo ve diğ., 2013

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Hava, su ve çevre kirliliğinin azaltılması, İklim değişikliklerinin engellenmesi, Biyoçeşitliliğin korunması	Çevresel kirlilik/ zehirlilik/ toksisite	Endüstriyel kaynaklardan, tarım ve ulaştırmadan hava, su ve toprağa salınan/bırakılan kirletici maddeler; oluşturulan su kirliliği (kirletilen su kaynakları yani yeraltı suyu kirliliği), toprak kirliliği ve hava kirliliği; çevresel bozulma riski	Zhu ve diğ., 2018; Galli ve diğ., 2015; Kirwan ve diğ., 2017; Zirhama ve Palomba, 2016; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Dania ve diğ., 2018; Govindan, 2018; Galli ve diğ., 2016; Smith, 2008; Guevara, 2018; Emamisaleh ve diğ., 2018; Zhong ve diğ., 2017; Xiao-hui ve Jun, 2012; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Perales ve diğ., 2019a; Syahruddin, 2012; Xuewen, 2007; Perales ve diğ., 2019c; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Darbari ve diğ., 2019; Jeremić, 2019; Siddh ve diğ., 2018; De Olde ve diğ., 2016
	Kirlilik seviyesi ve kirlilik kontrolü	Kirliliği azaltmaya yönelik önlemlerinin benimsenmesi	
	Hava şartları-faktörleri/hava riski	Hava koşulları (özellikle olumsuz hava koşulları) ya da tarımsal ürünlerin üretimi sırasındaki ortalama hava durumu (hava durumu endeksi (sıcaklık))	Bisogno, 2016; Sharma ve diğ., 2018b; Fu ve diğ., 2018
	Çevresel fiziki koşullar	Arazinin/toprağın coğrafya özellikleri	
	Peyzaj yönetimi uygulamaları	Peyzajın korunması ve peyzaj hasarının önlenmesi	Zirhama ve Palomba, 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Schmitt ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019c; Brandsma ve diğ., 2002; Marks ve diğ., 1995
	Manzara çekiciliği/ peyzaj cazibesi	Manzara/peyzaj çekiciliğinin nitel bir değişken olarak ele alınması ve aralıklı bir ölçekle değerlendirilmesi	
	Karbondioksit (CO_2) emisyonları-salınımı/ karbon emisyonları/ karbon ayak izi-karbon salınımı	Tedarik zincirindeki hem yetiştirme/üretim/gıda işleme faaliyetleri esnasında hem de nakliye/taşıma/ulaşım/transport faaliyetleri ve lojistik faaliyetler (stoklama/depolama ve elleçleme faaliyetleri vb. gibi) sırasındaki hava, kara ve suya bırakılan CO_2 emisyon miktarı/oranı	Gold ve diğ., 2013; Guo ve diğ., 2013; Smith, 2008; Validi ve diğ., 2014; Govindan, 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Canfora, 2016; Martins, 2019; Akkerman ve diğ., 2010; Kazancoglu ve diğ., 2018; Vorst ve diğ, 2013; Savino ve diğ., 2015; Galal ve El-Kilany, 2016; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Kyllönen ve Helo, 2012; Turi ve diğ., 2014; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Kumar ve Kushwaha, 2014; Accorsi ve diğ., 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Jakubiak, 2015; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Zhong ve diğ., 2017; Patidar ve diğ., 2018; Thankappan, 2011; Gruchmann ve diğ., 2019; Gružauskas, 2020; Melkonyan ve diğ., 2019; Del Borghi ve diğ., 2014; Rohmer ve diğ., 2019; Accorsi ve diğ., 2014b; Tidy ve diğ., 2016; Keating ve Carberry, 2010; Maras, 2015; Snell, 2017; Garofalo ve diğ., 2017; Darkow ve diğ., 2015; Hochfelder, 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Ala-Harja ve Helo, 2016; Malindretos ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; Björnberg ve diğ., 2015; Minas, 2019; Sayed, 2016; Bortolini ve diğ., 2016; Egilmez ve diğ., 2014; Saengsathien, 2015; Musavi ve Bozorgi-Amiri, 2017; Glover ve diğ., 2014; Malinen, 2019; Accorsi ve diğ., 2016; Krishnan ve diğ., 2020; Carino ve diğ., 2020; Meneghetti ve Monti, 2015; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Mogale ve diğ., 2019

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Hava, su ve çevre kirliliğinin azaltılması, İklim değişikliklerinin engellenmesi, Biyoçeşitliliğin korunması	Kimyasal madde kullanımı ve kimyasalların yönetimi	Kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri; kimyasalların havaya, suya ve toprağa salınımı; petrol ürünlerinin depolanması; diğer reçeteli materyallerin-kimyasalların muhafazası	Shokri ve diğ., 2012; Govindan, 2018; Guo ve diğ., 2013; Bloemhof ve Soysal, 2017; Baba ve diğ., 2019; Shokri ve diğ., 2014; Xiao-hui ve Jun, 2012; Allaoui ve diğ., 2018; Schmidt ve diğ., 2013
	Tehlikeli madde hacmi/miktarı ve kullanımı	Kullanılan ve/veya ortada açıkta bırakılan tehlikeli madde miktarı/oranı	
	Gübre kullanımı	Kimyasal gübreler (kimyasal girdi olarak gübrenin kullanımı); organik gübreler/organik kompostlar, mineral azotlu gübreler ve biyogübrelerin kullanımı	Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Freidberg, 2020; Maras, 2015; Lehtinen, 2012; Adams, 2006; Bloom, 2015; Tasca ve diğ., 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Enjolras ve Aubert, 2018; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Schmidt ve diğ., 2013; Syahruddin, 2012; Apaiah ve diğ., 2006; Saputri ve diğ., 2019; Keating ve Carberry, 2010; Zhu ve diğ., 2018; Maras, 2016; Pullman ve diğ., 2010; Hamprecht ve diğ., 2011; Patidar ve diğ., 2018 ; Krishnan ve diğ., 2020; Marshall, 2014; Xuewen, 2007; Zaidel, 2017; Leppälä ve diğ., 2011; Montero ve diğ., 2018; Joshi ve diğ., 2020; Tasca ve diğ., 2017; Brandsma ve diğ., 2002; Pullman ve diğ., 2010; Baba ve diğ., 2019; Gaucher-Petitdemange, 2018; Siddh ve diğ., 2018; Button, 2011;
	Tohum ve/veya yem, hormon ve ilaç kullanımı	Hayvancılık ilaçları (antibiyotikler) ve tarım/zirai kimyasalların-ilaçlarının kullanımı; Toksik/toksin maddeler, pestisit, böcek zehiri-ilacı/böcek öldürücüler, zararlı bitki zehiri kullanımı; herbisitler/bitki öldürücüler-bitkileri yok eden maddeler; uygulanan diğer zirai kimyasal maddeler ve diğer zararlı maddelerin/kimyasalların (deterjanlar, dezenfektanlar vb. gibi) kullanımı	
	Tarımsal kimyasal kalıntıların varlığı ve entegre haşere yönetimi	Haşere kontrol ve önleme sistemi; kimyasal kalıntılara yönelik gerekli testlerin, kontrollerin ve süreçlerin varlığı	
	Gübreleme/ gübreleme yöntemleri	Düşük azot ve fosfor içeriğine sahip inorganik gübrelerin ve ya organik gübrelerin kullanımına yönelik sistemlerin mevcudiyeti ve/veya kullanımı; aşırı gübrelemeyi önleme (kimyasal girdi olarak gübrenin ve tarımsal ilaçlamanın azaltılması) ve tarımsal uygulamalarının yönetimi (tarımsal uygulamaların geliştirilmesi, gübre depolama ve işleme uygulamalarının geliştirilmesi, gübre/tohum/yem/pestisit depolanması ve depolama koşullarının iyileştirilmesi (azot kayıplarına yönelik))	Del Borghi ve diğ., 2014; Hamprecht ve diğ., 2005; Enjolras ve Aubert, 2018; Rueda ve diğ., 2017; Balakeras, 2014; Nair, 2011; Bloom, 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Schmidt ve diğ., 2013; Marks ve diğ., 1995

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Hava, su ve çevre kirliliğinin azaltılması, İklim değişikliklerinin engellenmesi, Biyoçeşitliliğin korunması	Sera gazı (GHG) emisyonları	Atmosferik emisyonlar; azot monoksit (NO), amonyak (NH3), metan (CH4), dinitrojen monoksit (N2O), karbondioksit (CO2), azot, fosfat vb. gibi diğer küresel ısınma potansiyeline sahip gazların (hava kirletici zararlı-toksik gazlar) hem üretim ve lojistik operasyonlardan (depolama, bertaraf işlemi vb. gibi) kaynaklanan hem de nakliye/taşıma sırasındaki sera gazı emisyonları/salınımları	Ritha ve Sutha, 2016; Maras, 2015; Accorsi ve diğ., 2016; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Droli, 2018; Shokri ve diğ., 2012; Guevara, 2018; Iakovou ve diğ., 2016; Freidberg, 2020; Carino ve diğ., 2020; Guo ve diğ., 2013; Zhu ve diğ., 2018; Ahmad ve diğ., 2017; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Smith, 2008; Accorsi ve diğ., 2018; Björnberg ve diğ., 2015; Kumar ve Kushwaha, 2014; Shokri ve diğ., 2014; Malindretos ve diğ., 2014; Miyazaki, 2013; Button, 2011; Tidy ve diğ., 2016; Gunarathne ve diğ., 2018; Wilkerson ve diğ., 2019; Ahearn ve diğ., 2016; Thankappan, 2011; Marshall, 2014; Freidberg, 2017; Pohlmann ve diğ., 2020; Ojo ve diğ., 2019; Gaucher-Petitdemange, 2018; Saputri ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Keating ve Carberry, 2010; Maras, 2016; Accorsi ve diğ., 2017; Fadhel ve Gupta, 2019b; De Olde ve diğ., 2016; Adams, 2006; Garofalo ve diğ., 2017; Siddh ve diğ., 2018; Harrison ve Amjed, 2013; Prakash, 2015; Hochfelder, 2017; Heard ve diğ., 2018; Govindan ve diğ., 2014; Maslarić ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2017; Brandsma ve diğ., 2002; Lehtinen, 2012; Yontar ve Ersöz, 2020; Lazarides ve Goula, 2018; Nilsson, 2012; Zaidel, 2017; Kucukvar ve diğ., 2019; Meneghetti ve Monti, 2015; Bastian ve Zentes, 2013; Ismayilov, 2013; Kara ve Bor, 2017; Schwarz ve diğ., 2016; Sazvar ve diğ., 2018; Ebner, 2016; Sellahewa ve Martindale, 2010; Soysal ve diğ., 2014; Yontar ve Ersöz, 2020; Bloemhof ve Soysal, 2017; Li ve diğ., 2014; Kazancoglu ve diğ., 2018; Ojo ve diğ., 2018
	Bitki koruma yönetimi	Bitki koruma ve bitki sağlığı; bitkilerin korunması için zararlı maddelerin kullanılmaması	Kirwan ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Kara ve Bor, 2017; Hamprecht ve diğ., 2011; Bisogno, 2016;Zirhama ve Palomba, 2016; Schmitt ve diğ., 2016; Rota ve diğ., 2014; Galli ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Freidberg, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Perales ve diğ., 2019a; Saputri ve diğ., 2019; Marsden ve diğ., 1999; Galli ve diğ., 2015; Suksa-ard ve Raweewan, 2011; Shashi ve diğ., 2015; Adams, 2006; Zhu ve diğ., 2018; Bloemhof ve Soysal, 2017; Keating ve Carberry, 2010; Nair, 2011; Maslarić ve diğ., 2016; Smith, 2008; Iakovou ve diğ., 2016; Canfora, 2016; Björnberg ve diğ., 2015; Zaidel, 2017; Syahruddin, 2012; Lazarides ve Goula, 2018; Suksa-ard ve Raweewan, 2011; Bastian ve Zentes, 2013; De Olde ve diğ., 2016; Gruchmann ve diğ., 2019; Snell, 2017; Perales ve diğ., 2019c
	Biyolojik/ ekolojik üretim	Doğal biyolojik süreçlerin kullanımı yani biyolojik ve ekolojik süreçlerin gıda üretim süreçlerine entegrasyonu	
	Biyolojik çeşitlilik-çeşitlendirme/ biyoçeşitlilik seviyeleri	Doğal temsili bir ekosisteme kıyasla biyoçeşitlilik yüzdesi; tarımsal ürün/üretim çeşitliliği; biyoçeşitliliğe katkılar ya da biyoçeşitlilik kaybı; biyoçeşitliliğin/biyolojik çeşitliliğin korunması	

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Evrenin korunması (toprak, su, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması)	Materyal-malzeme ayak izi	Malzeme ve hammadde kullanımı/tüketimi ve verimliliği (tüm bileşenler dahil olmak üzere sürdürülebilir hammadde kaynağı kullanma); endirekt malzeme/girdi kullanımı (örneğin çiftlik dışı girdilerin kullanımı ve bunların kullanımını en aza indirmek için çiftçilerin bilgi ve becerilerini geliştirerek çiftlik dışı girdileri beşeri sermaye ile değiştirmek)	Marshall, 2014; Del Borghi ve diğ., 2014; Ebner, 2016; Apaiah ve diğ., 2006; Govindan, 2018; Savino ve diğ., 2015; Keating ve Carberry, 2010; Dobon ve diğ., 2011b; Vorst ve diğ, 2013; Ahmad ve diğ., 2017; Schmitt ve diğ., 2016; Akhtar ve diğ., 2016; Manning ve Soon, 2016; Xiao-hui ve Jun, 2012; Suksa-ard ve Raweewan, 2011
	Kaynak yönetimi	Kaynak tüketimi/kullanımı; kaynakların etkin ve yeterli kullanımı; su, elektrik, enerji, yakacak odun (veya diğer harici yakıtlar), toprak, hammadde, besin maddeleri vb. gibi kaynak kullanım verimliliği/kaynak kullanım optimizasyonu (genel olarak yenilenemeyen kaynakların daha verimli kullanımı yani su, toprak vb. gibi yenilenemeyen kaynağın tükenmemesi için bunların optimal kullanımı)	León-Bravo ve diğ., 2019; Adams, 2006; Thankappan, 2011; Björnberg ve diğ., 2015; Wang ve diğ., 2018; Kirwan ve diğ., 2017; Ismayilov, 2013; Fadhel ve Gupta, 2019a; Yontar ve Ersöz, 2020; Malindretos ve diğ., 2014; Xiao-hui ve Jun, 2012; Schmitt ve diğ., 2016; Galli ve diğ., 2016; Prakash, 2015; Bustos, 2016; Freidberg, 2017; Gružauskas, 2020; Rota ve diğ., 2014; Melkonyan ve diğ., 2019; Rohm ve diğ., 2017; Galli ve diğ., 2015; Savino ve diğ., 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Keating ve Carberry, 2010; Baba ve diğ., 2019; Ebner, 2016; Dobon ve diğ., 2011b; Krishnan ve diğ., 2020; Snell, 2017; Hochfelder, 2017; Jeremić, 2019; Gold ve diğ., 2013; Suksa-ard ve Raweewan, 2011
	Doğal kaynak yönetimi	Doğal kaynakların ve çevresel bütünlüğün (ekosistemlerin) korunması; doğal kaynak/hammadde (su, toprak-arazi, hava vb. gibi) kullanımı/tüketimi (daha sorumlu olarak) ve verimliliği	Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Bastian ve Zentes, 2013; Zaidel, 2017; Ojo ve diğ., 2019; Kara ve Bor, 2017; Zhu ve diğ., 2018; Apaiah ve diğ., 2006; Kumar ve Kushwaha, 2014; Balakeras, 2014; Vasileiou ve Morri, 2006; Sellahewa ve Martindale, 2010; Patidar ve diğ., 2018; Miyazaki, 2013; Govindan, 2018; Ojo ve diğ., 2018; Maras, 2016; Jeremić, 2019
	Toprak/arazi/ tarım alanı yönetimi ve uygulamaları	Toprakların korunması; tarım arazilerini genişletmek; yabani hayatın yaşam alanlarının (habitat), su kaynaklarının korunması; Arazi/toprak/yer kullanımı (arazi ayak izi); tarımsal olarak arazi kullanımı/oranı	Keating ve Carberry, 2010; Björnberg ve diğ., 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Bloemhof ve Soysal, 2017; Allaoui ve diğ., 2018; Button, 2011; Guo ve diğ., 2013; Brandsma ve diğ., 2002; Baba ve diğ., 2019; Fadhel ve Gupta, 2019a; Smith, 2008; Perales ve diğ., 2019a; Accorsi ve diğ., 2016; Vasileiou ve Morri, 2006; Freidberg, 2017; Hochfelder, 2017; Syahruddin, 2012; León-Bravo ve diğ., 2019; Kara ve Bor, 2017; Egilmez ve diğ., 2014; Droli, 2018; De Olde ve diğ., 2016; Zaidel, 2017; Rohmer ve diğ., 2019; Maras, 2016; Enjolras ve Aubert, 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Bastian ve Zentes, 2013; Adams, 2006; Dania ve diğ., 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Perales ve diğ., 2019b; Schmitt ve diğ., 2016; Nair, 2011; Bloom, 2015; Gaucher-Petitdemange, 2018; Perales ve diğ., 2019c; Freidberg, 2020; Schmidt ve diğ., 2013; Pullman ve diğ., 2010; Marks ve diğ., 1995; Schwarz ve diğ., 2016
	Arazi/toprak özellikleri, toprak türü, toprak/arazi kalitesi	Toprak bozulması; toprak erozyonu (toprak erozyonunun yılda hektar başına ton olarak ölçülmesi)	
	Toprak/arazi fiziksel verimliliği	Tarımsal üretimin yoğunluğu ve verimliliği; tarım alanlarının yoğunluğu/oranı	
	Arazi kullanımı değişikliği	Tarım dışında diğer arazi kullanımı yani tarım dışı arazi kullanımı/oranı	Droli, 2018; Rota ve diğ., 2014; Melkonyan ve diğ., 2019; Keating ve Carberry, 2010

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilir. Hed.	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Evrenin korunması (toprak, su, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması)	Ekim alanı ayak izi	Ekilebilir alan/ekilebilir arazi/ekilebilir toprak alanı	Dania ve diğ., 2016; Iakovou ve diğ., 2016; Keating ve Carberry, 2010; Wettstein, 2015
	Otlak arazi ayak izi, ormanlık alan ayak izi, balıkçılık alanı ayak izi	Otlak alanlar, hayvancılık alanları ve hayvancılık; ormanlık alanlar, yaban hayatı ve ormancılık; balıkçılık alanları ve balıkçılık vb. gibi müttefik faaliyetler	Patidar ve diğ., 2018; De Olde ve diğ., 2016; Prakash, 2015; Perales ve diğ., 2019c; Droli, 2018; Schmidt ve diğ., 2013; Dania ve diğ., 2016; Egilmez ve diğ., 2014; Gaucher-Petitdemange, 2018; Keating ve Carberry, 2010
	Enerji yönetimi	Enerji tüketimini azaltmak için işletmenin kendine yetecek enerjiyi üretmesini sağlayacak sistemlerin mevcudiyeti ve enerji bağımlılığı; elektrik kesintileri durumunda kullanılan yedek enerji sistemleri; enerji verimliliği (enerji dönüştürmeden/çevirmeden kaynaklanan enerji verimliliği, enerji tüketimini azaltmadan kaynaklanan enerji verimliliği)	Ojo ve diğ., 2019; Schmidt ve diğ., 2013; De Olde ve diğ., 2016; Maslarić ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019c; Perales ve diğ., 2019a; Sayed, 2016; Yontar ve Ersöz, 2020; Schmid ve diğ., 2014; Accorsi ve diğ., 2014a; Hochfelder, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Adams, 2006; Kara ve Bor, 2017; Enjolras ve Aubert, 2018; Glover ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Harrison ve Amjed, 2013; Bloemhof ve Soysal, 2017; Meneghetti ve Monti, 2015; Emamisaleh ve diğ., 2018
	Enerji ayak izi	Enerji kaynaklarının kullanımı / tüketimi (kullanılan enerji miktarı, elektrik/güç kullanımı)	Rota ve diğ., 2014; Guo ve diğ., 2013; Accorsi ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2012; Montero ve diğ., 2018; Gunarathne ve diğ., 2018; Dobon ve diğ., 2011b; Ahmad ve diğ., 2017; Sellahewa ve Martindale, 2010; Vorst ve diğ, 2013; Freidberg, 2017; Hamprecht ve diğ., 2011; Freidberg, 2020; Baba ve diğ., 2019; Joshi ve diğ., 2020; Wagner, 2016; Fadhel ve Gupta, 2019a; Ala-Harja ve Helo, 2016; Keating ve Carberry, 2010; Maras, 2016; Garofalo ve diğ., 2017; Pullman ve diğ., 2010; Ilbery ve Maye, 2005; Hochfelder, 2017; Lehtinen, 2012; Fadhel ve Gupta, 2019b; De Olde ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2014; Jakubiak, 2015; Hochfelder, 2017; Yakovleva ve diğ., 2010; Boissy ve Godard, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Egilmez ve diğ., 2014; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Kyllönen ve Helo, 2012; Vorst ve diğ, 2009; Lazarides ve Goula, 2018; Zanoni ve Zavanella, 2012; Zhao ve Wahab, 2015; Akkerman ve diğ., 2010; Balakeras, 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Gold ve diğ., 2013; Pagliarino, 2015; Turi ve diğ., 2014; Malindretos ve diğ., 2014; Yakovleva, 2007; Savino ve diğ., 2015; Button, 2011; Zhu ve diğ., 2018; Björnberg ve diğ., 2015; Irani ve Sharif, 2016; Govindan, 2018; Yakovleva ve diğ., 2012; León-Bravo ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Susanty ve diğ., 2019; Kazancoglu ve diğ., 2018; Manning ve Soon, 2016; Kucukvar ve diğ., 2019; León-Bravo ve diğ., 2020; León-Bravo ve diğ., 2019; Marshall, 2014; Ratinger ve Boskova, 2013; Dania ve diğ., 2016; Minas, 2019; Gruchmann ve diğ., 2019; Pohlmann ve diğ., 2020; Dania ve diğ., 2018; Saengsathien, 2015; Akhtar ve diğ., 2016; Maras, 2015; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Krishnan ve diğ., 2020; Adams, 2006; Del Borghi ve diğ., 2014; Glover ve diğ., 2014; Heard ve diğ., 2018; Leppälä ve diğ., 2011; Schmidt ve diğ., 2013; Harrison ve Amjed, 2013; Iakovou ve diğ., 2016; Meneghetti ve Monti, 2015; Bloemhof ve Soysal, 2017; Emamisaleh ve diğ., 2018; Accorsi ve diğ., 2014a; Kara ve Bor, 2017; Rohmer ve diğ., 2019; Smith, 2008; Prakash, 2015

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Evrenin korunması (toprak, su, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması)	Enerji ve/veya yakıt tasarruflu ekipman kullanımı	Enerji teknolojisi; enerji tasarruflu-nötr teknoloji kullanımı (nesnelerin interneti ile enerjiden bağımsız teknolojiler)	Maras, 2015; Darbari ve diğ., 2019; Ojo ve diğ., 2018; Thomas ve diğ., 2019; Lazarides ve Goula, 2018
	Yenilenebilir/ sürdürülebilir/ temiz enerji, alternatif enerji ve yakıt kaynakları, yenilenebilir kaynak kullanımı	Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi vb. gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen/ dönüştürülebilen enerji kullanımı; alternatif enerji ve yakıt kaynakları kullanımı (normal yakıtlara karşı biyodizel, biyoenerji gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımı)	Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Accorsi ve diğ., 2016; Hochfelder, 2017; Maras, 2016; Adams, 2006; León-Bravo ve diğ., 2020; Keating ve Carberry, 2010; León-Bravo ve diğ., 2017; Leppälä ve diğ., 2011; Vorst ve diğ, 2013; Del Borghi ve diğ., 2014; Smith, 2008; Fadhel ve Gupta, 2019a; Ojo ve diğ., 2019; León-Bravo ve diğ., 2019; Maras, 2015; Yontar ve Ersöz, 2020; De Olde ve diğ., 2016; Ismayilov, 2013; Lazarides ve Goula, 2018; Melkonyan ve diğ., 2019; Savino ve diğ., 2015; Krishnan ve diğ., 2020; Jeremić, 2019; Allaoui ve diğ., 2018; Marshall, 2014
	Su ayak izi	Su kullanımı/tüketimi (su çekme/su çekilmesi, su çekimi etki kategorisi ve kıt su kaynaklarının kullanımı dahil olmak üzere hem üretim için hem de operasyonel faaliyetler için kullanılan su miktarı, ton başına ve/veya hektar başına)	Malindretos ve diğ., 2014; Freidberg, 2017; Schwarz ve diğ., 2016; Egilmez ve diğ., 2014; Miyazaki, 2013; Montero ve diğ., 2018; Ahmad ve diğ., 2017; Yakovleva, 2007; Prakash, 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Kara ve Bor, 2017; Freidberg, 2020; Hamprecht ve diğ., 2011; Baba ve diğ., 2019; León-Bravo ve diğ., 2019; Krishnan ve diğ., 2020; Marshall, 2014; Gaucher-Petitdemange, 2018; Joshi ve diğ., 2020; Rohmer ve diğ., 2019; Saputri ve diğ., 2019; Smith, 2008; Keating ve Carberry, 2010; Yakovleva ve diğ., 2012; Maras, 2016; Bloom, 2015; Apaiah ve diğ., 2006; Pullman ve diğ., 2010; Hochfelder, 2017; Lehtinen, 2012; Vasileiou ve Morri, 2006; De Olde ve diğ., 2016; Vorst ve diğ, 2013; Syahruddin, 2012; Wagner, 2016; Sellahewa ve Martindale, 2010; Schwarz ve diğ., 2016; Maras, 2015; Guo ve diğ., 2013; Sharma ve diğ., 2018b; Schmidt ve diğ., 2013; Adams, 2006; Harrison ve Amjed, 2013; Lazarides ve Goula, 2018; Allaoui ve diğ., 2018; Yontar ve Ersöz, 2020; Balakeras, 2014; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Guo ve diğ., 2013; Savino ve diğ., 2015; Button, 2011; Björnberg ve diğ., 2015; Govindan, 2018; Bloemhof ve Soysal, 2017; Yakovleva ve diğ., 2010; León-Bravo ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Kumar ve Kushwaha, 2014; Akhtar ve diğ., 2016; Rota ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Minas, 2019; León-Bravo ve diğ., 2020; Ratinger ve Boskova, 2013; Pohlmann ve diğ., 2020; Tasca ve diğ., 2017; Susanty ve diğ., 2019; Manning ve Soon, 2016; Guo ve diğ., 2013; Del Borghi ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; Paloviita, 2010

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Evrenin korunması (toprak, su, doğal kaynakların ve ekosistemlerin korunması)	Su yönetimi	Su koruma ve su hijyeni prosedürü (tüketim ve kirlilik açısından suyun korunması); su tüketimini azaltmak için işletmede suyun geri kazanılmasını ve yeniden kullanılmasını sağlayan sistemlerin, su kuyularının, su arıtıma sistemlerinin mevcudiyeti; su verimliliği/su tasarrufu (otomasyon sulama sistemlerinin kullanımından kaynaklanan)	Ojo ve diğ., 2019; Schmidt ve diğ., 2013; Yontar ve Ersöz, 2020; Enjolras ve Aubert, 2018; Perales ve diğ., 2019c; De Olde ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019a; Sayed, 2016; Minas, 2019; Adams, 2006; Jakubiak, 2015; Lazarides ve Goula, 2018; Hochfelder, 2017; Harrison ve Amjed, 2013; Sharma ve diğ., 2018b; Balakeras, 2014; Zaidel, 2017; Bastian ve Zentes, 2013
	Yakıt çeşitleri, yakıt tüketimi/ kullanımı ve verimliliği	Alternatif ve normal yakıtlar, fosil yakıt (yenilenemeyen fosil), dizel, ağır akaryakıt, doğalgaz, biyogaz vb. gibi yakıtların kullanımı	Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; León-Bravo ve diğ., 2017; Leppälä ve diğ., 2011; Del Borghi ve diğ., 2014; Soysal ve diğ., 2014; Vorst ve diğ, 2013; Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Paloviita, 2010; Accorsi ve diğ., 2018; Fritz ve Matopoulos, 2008; Schmid ve diğ., 2014; Hochfelder, 2017; Smith, 2008; Kara ve Bor, 2017; Adams, 2006; Rota ve diğ., 2014; Susanty ve diğ., 2019; Krishnan ve diğ., 2020; Iakovou ve diğ., 2016; Heard ve diğ., 2018; Kazancoglu ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Rohmer ve diğ., 2019
Dairesel/döngüsel sistemler, kapalı döngülü/kapalı çevrimli tedarik zinciri modellerinin oluşturulması, Çevresel-ekolojik verimliliğin (eko-verimliliğin) artırılması	Ters/Tersine lojistik	Kullanım sonu ürün tahsilatı, geri dönüşümü ve bertarafı; ters lojistik sisteminin etkinliği	Banasik ve diğ., 2017; McEachern, 2017; Fadhel ve Gupta, 2019b; Lazarides ve Goula, 2018; Pohlmann ve diğ., 2020; Snell, 2017; Fadhel ve Gupta, 2019a; Carino ve diğ., 2020; Ritha ve Sutha, 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Maras, 2015; Pullman ve diğ., 2010; Savino ve diğ., 2015; Yontar ve Ersöz, 2020; Savino ve diğ., 2015; Emamisaleh ve diğ., 2018; Fritz ve Matopoulos, 2008; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Govindan, 2018; Jakubiak, 2015; Björnberg ve diğ., 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Bloemhof ve Soysal, 2017; Joshi ve diğ., 2020; Maras, 2015; Del Borghi ve diğ., 2014; Gold ve diğ., 2013; Vorst ve diğ, 2013; Thankappan, 2011; Harrison ve Amjed, 2013; Krajewski ve diğ., 2018; Adams, 2006; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Rezaei ve diğ, 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Smith, 2008; Sayed, 2016; Pullman ve diğ., 2010; Prakash, 2015; Accorsi ve diğ., 2014b; Baba ve diğ., 2019; Sgarbossa ve Russo, 2017; Krishnan ve diğ., 2020; Kara ve Bor, 2017; Gunarathne ve diğ., 2018; Rezaei ve diğ, 2019; Fadhel ve diğ., 2017; Akkerman ve diğ., 2010; Turi ve diğ., 2014; Malindretos ve diğ., 2014; Guevara, 2018; Xiao-hui ve Jun, 2012; Dania ve diğ., 2016; Irani ve Sharif, 2016
	Dairesel/ döngüsel sistemler ve bertaraf edilme/ azaltma (reduce)	Kapalı döngülü/kapalı çevrimli tedarik zinciri modellerinin mevcudiyeti	
	Geri dönüşüm/ dönüştürme (recycle) ve geri dönüşüm sistemleri	Çevre dostu bir şekilde atık malzemeleri geri dönüştürme; geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı; geri dönüştürülmüş atık ve/veya malzeme miktarı/oranı (malzeme döngüsü); geri dönüştürülmüş ürün sayısı/oranı; belirli materyaller ve sektörler için ulusal geri dönüşüm oranı; geri dönüştürülmüş ve arıtılmış su miktarı/oranı	
	Geri kazanım (recovery)	Malzemelerin endüstriyel kapalı döngülerinde kurtarılma ve kullanılma durumu; atıklardan yeniden değerleme/yeniden kazanım; geri kazanım oranı; atıkların enerjiye dönüştürülmesi; enerji geri kazanımı; atıkların biyoyakıt haline getirilmesi; atıktan elde edilen elektrik enerjisi; atıktan elde edilen termal/ısı enerjisi	

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Dairesel/döngüsel sistemler, kapalı döngülü/kapalı çevrimli tedarik zinciri modellerinin oluşturulması, Çevresel-ekolojik verimliliğin (eko-verimliliğin) artırılması	Yeniden kullanım (reuse)	Yenilenebilir/yeniden kullanılan malzemeleri kullanma; atıkların yeniden kullanımı; yeniden kullanım veya yeniden üretim/satış için proaktif bir ürün geri alım programı; atıksu kullanımı; piyasada yeniden kullanılan malların büyüklüğü/oranı/hacmi/miktarı	Banasik ve diğ., 2017; McEachern, 2017; Fadhel ve Gupta, 2019b; Lazarides ve Goula, 2018; Pohlmann ve diğ., 2020; Snell, 2017; Fadhel ve Gupta, 2019a; Carino ve diğ., 2020; Ritha ve Sutha, 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Maras, 2015; Pullman ve diğ., 2010; Savino ve diğ., 2015; Yontar ve Ersöz, 2020; Savino ve diğ., 2015; Emamisaleh ve diğ., 2018; Fritz ve Matopoulos, 2008; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Govindan, 2018; Jakubiak, 2015; Björnberg ve diğ., 2015; Leppälä ve diğ., 2011; Bloemhof ve Soysal, 2017; Joshi ve diğ., 2020; Maras, 2015; Del Borghi ve diğ., 2014; Gold ve diğ., 2013; Vorst ve diğ, 2013; Thankappan, 2011; Harrison ve Amjed, 2013; Krajewski ve diğ., 2018; Adams, 2006; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Rezaei ve diğ, 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Smith, 2008; Sayed, 2016; Pullman ve diğ., 2010; Prakash, 2015; Accorsi ve diğ., 2014b; Baba ve diğ., 2019; Sgarbossa ve Russo, 2017; Krishnan ve diğ., 2020; Kara ve Bor, 2017; Gunarathne ve diğ., 2018; Rezaei ve diğ, 2019; Fadhel ve diğ., 2017; Akkerman ve diğ., 2010; Turi ve diğ., 2014; Malindretos ve diğ., 2014; Guevara, 2018; Xiao-hui ve Jun, 2012; Dania ve diğ., 2016; Irani ve Sharif, 2016
	Yeniden üretim (re-manufacture)	Atık şeklinde üretilen/oluşturulan yan ürünlerin alternatif kullanımı	
	Yeniden tasarım (redesign)	Yeni katma değerli ürünler için ürün geliştirme döngüsü	
	Çevresel-ekolojik verimlilik/ Eko-verimlilik (ekonomik ile çevresel boyutun kesişimi)	Verimlilik oranı (hayvan/tarla/ağaç verimlilik oranı ve fiziksel işgücü verimliliği); hasat sonrası verimlilik oranı (gübre ve suyun verimli kullanımından, enerji verimliliğinden, kaynak kullanım verimliliğinden, daha az toksik/zehirli madde kullanımından, malzeme geri dönüştürülebilirliğinden, daha fazla yenilenebilir/sürdürülebilir kaynak kullanımından vb. gibi olaylardan kaynaklanan)	Konstantas ve diğ., 2019; Galli ve diğ., 2015; Maras, 2015; Hamprecht ve diğ., 2011; Freidberg, 2017; Marsden ve diğ., 1999; Adams, 2006; Kara ve Bor, 2017; Smith, 2008; Paloviita, 2010; Freidberg, 2020; Kirwan ve diğ., 2017; Singh ve diğ., 2018; Tasca ve diğ., 2017; Schwarz ve diğ., 2016
Olumsuz ürün, üretim, hizmet, operasyon ve lojistik etkilerinin en aza indirilmesi	Yeşil ürün (gıda) taahhüdü ve yeşil gıda	Çevresel deklarasyon/çevresel gıda beyanı (gıdaya ait çevresel etkileri bildirmek); çevre dostu/yeşil gıda mevcudiyeti ve sayısı (yeşil gıda, çevreye zarar vermeyen ve çevreye kirlilik etkisi az olan gıdalar, çevresel sertifikası olan çevre dostu etiketi altında üretilen ve çevresel etkisi çok az olan gıdalar)	Chkanikova, 2016; Pancino ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2016; Turi ve diğ., 2014; Sharma ve diğ., 2018b; Sellahewa ve Martindale, 2010; Miyazaki, 2013; Polonsky ve diğ., 2005; Del Borghi ve diğ., 2014
	Yeşil üretim sistemleri	Yeşil/çevre dostu/daha az kirletici/daha temiz üretim tekniklerinin/yöntemlerinin ve alternatif üretim tekniklerinin/sistemlerinin kullanımı (örneğin organik tarım/organik üretim sistemleri, sıfır toprak (topraksız) işleme sistemleri vb. gibi); yalın uygulamaların ve endüstriyel ekoloji stratejilerinin uygulanması (kirletici emisyonlardan kaçınma, zararlı madde ve süreçlerden kaçınma)	Adams, 2006; Gaucher-Petitdemange, 2018; Schmid ve diğ., 2014; Malinen, 2019; Zirhama ve Palomba, 2016; Pagliarino, 2015; Jakubiak, 2015; Das, 2019; Brandsma ve diğ., 2002; Rezaei ve diğ, 2019; Sayed, 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Patidar ve diğ., 2018; Gold ve diğ., 2013; Bisogno, 2016; Wang ve diğ., 2018; Bastian ve Zentes, 2013; Iakovou ve diğ., 2016; Schmitt ve diğ., 2016; Bloom, 2015; Nair, 2011; Prakash, 2015; Leat ve diğ., 2011

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Olumsuz ürün, üretim, hizmet, operasyon ve lojistik etkilerinin en aza indirilmesi	Çevre dostu ekipman/ cihazlar/ malzemeler	Yeniden kullanılabilir kap, kutu, nakliye konteynerleri vb. gibi çevre dostu ekipman kullanımı; çevre dostu iletişimsel cihazlar kullanımı (mobil uygulamaları ile uzaktan kontrol etme imkanı sağlayan cihazlar); çevre dostu ürün ve malzemeler kullanımı (soğutucu akışkanlar, deterjanlar vb.)	Bisogno, 2016; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Wu ve Huang, 2018; Krishnan ve diğ., 2020; Fadhel ve Gupta, 2019a; Jakubiak, 2015; Bartels ve diğ., 2010; Vorst ve diğ, 2013; Harrison ve Amjed, 2013; Yontar ve Ersöz, 2020
	Çevre dostu/yeşil lojistik yönetim sistemi ve yeşil lojistik faaliyetler/ operasyonlar	Yeşil depolama (sıcaklık kontrollü depolama); yeşil taşımacılık/nakliye politikaları ve sistemlerinin kullanımı/uygulanması (emisyon kontrollü şeklinde etkili ulaşım/nakliye yönetimi, etkin filo yönetim sistemi, farklı araç türleri-kapasiteleri, düzenli ekipman ve araç bakımı ve güvenlik kontrolü, yol planlayıcısı, araç rotalama-çizelgeleme/araç planlama ve çizelgeleme, sera gazı emisyonlarını ve yakıt tüketimini azaltarak lojistik operasyonların çevre üzerindeki etkilerinin hafifletilmesi/ azaltılması)	Iakovou ve diğ., 2016; Vorst ve diğ, 2013; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Prakash, 2015; Bartels ve diğ., 2010; Sharma ve diğ., 2018a; Rota ve diğ., 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Akkerman ve diğ., 2010; Zhong ve diğ., 2017; Darkow ve diğ., 2015; Cojocariu, 2012; Lazarides ve Goula, 2018; Patidar ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Guevara, 2018; Ocampo ve diğ., 2018; Shokri ve diğ., 2014; Wu ve Huang, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Jakubiak, 2015; Bastian ve Zentes, 2013; Rezaei ve diğ, 2019
	Etkili teslimat performansı	Doğrudan/direkt teslimatların oranı; teslimat sıklığı; araç kapasitesi ve araç doldurma uygulamaları (bilgisayar araç rotalama ve çizelgeleme); nakliyede/taşımada kullanılan araç türleri; farklı boyut, ağırlık ve soğutma kullanımlı araçlarda taşınan ürünlerin oranı; ağırlık ve hacim açısından kullanılabilir kapasite yüzdesi (araç kapasitesini kullanma oranı); araç telematiği kullanımı; boş olarak giden araç yüzdesi	Bortolini ve diğ., 2016; Balakeras, 2014; Akkerman ve diğ., 2010; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Rota ve diğ., 2014; Soysal ve diğ., 2014; Fritz ve Matopoulos, 2008; Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Harrison ve Amjed, 2013; Ismayilov, 2013
	Verimli dağıtım sistemi/ yönetimi	Ulaşım/nakliye/taşıma modu (hava, kara, deniz taşımacılığı şeklinde teslimat türü) ve yönteminin çevresel etkisi (çevreye daha az zarar veren)	

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Olumsuz ürün, üretim, hizmet, operasyon ve lojistik etkilerinin en aza indirilmesi	Gıdaların nihai tüketiciye ulaşmak için gereken seyahat/ulaşım süreleri ve gıda milleri	Bir gıdanın son nihai tüketiciye ulaşmasında, tedarikinde kullanılan araçların kat ettiği mesafe/toplam kilometreler (mil sayısı); bir gıdanın toplam seyahati; kısa ve optimize edilmiş ulaşım yolları; hem tedarikçiden hem de müşterilere ulaşmak için kat edilen mesafe- kilometreler; tedarik zinciri paydaşları /işletmeler-mağazalar arasındaki coğrafi mesafe (gıda zincirinde kat edilen toplam coğrafi mesafe; zincirde kat edilen mesafe, hem enerji/yakıt tüketimini hem de zincirdeki atık, kayıp ve ambalaj atıkları vb. gibi etkilere sahip)	Zecca ve Rastorgueva, 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Leat ve diğ., 2011; Gold ve diğ., 2011; Jakubiak, 2015; Knickel ve diğ., 2006; Accorsi ve diğ., 2014a; Soysal ve diğ., 2014; Bortolini ve diğ., 2016; Accorsi ve diğ., 2016; Bisogno, 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Paloviita, 2010; Shokri ve diğ., 2012; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Fadhel ve Gupta, 2019a; Keating ve Carberry, 2010; Smith, 2008; Malinen, 2019; Sellahewa ve Martindale, 2010; Gaucher-Petitdemange, 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Marshall, 2014; Ojo ve diğ., 2018; Gružauskas, 2020; Iakovou ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2014; Prakash, 2015; Ala-Harja ve Helo, 2016; Marsden ve diğ., 1999; Maras, 2016; Tasca ve diğ., 2017; Sayed, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Hamprecht ve diğ., 2005; Ilbery ve Maye, 2005; Fadhel ve Gupta, 2019b; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Fritz ve Matopoulos, 2008; Accorsi ve diğ., 2018; Bloemhof ve Soysal, 2017; Wettstein, 2015; Savino ve diğ., 2015; Grimm ve diğ., 2012; Akkerman ve diğ., 2010; Ismayilov, 2013; Krishnan ve diğ., 2020; Kara ve Bor, 2017; Maslarić ve diğ., 2016; Mota ve diğ., 2015
	Çevresel standartlara/ yönetmeliklere/ düzenlemelere uygunluk/ uyum	Mevcut çevresel sistemlerin standartları karşılama becerisi; sistemlerin yönetmeliklere ve politikalara uygunluk derecesi	Gold ve diğ., 2011; Adams, 2006; Hamprecht ve diğ., 2005; Miyazaki, 2013; Bisogno, 2016; Baba ve diğ., 2019; Guevara, 2018
	ISO 14001 çevre yönetim sistemi ve sertifikaları	Sorumlu, etkin, sağlam ve inandırıcı/güvenilir bir çevre yönetim sisteminin mevcudiyeti; kurumsal çevre yönetim politikası/beyanı; çevresel hedeflerin belirlenmesi, paylaşılması ve proaktif olarak yönlendirilmesi; çevresel raporlama (çevresel faaliyetlerin izlenmesi/çevresel izleme sisteminin kurulması); çevre yönetim sistemlerinin, çevresel çabaların tüm organizasyona entegre edilmesi ve yönetim sisteminin çevresel değişimleri karşılayabilme becerisi/kabiliyeti; çevreyle ilgili şirket içi yönetimsel prensipler-kurallar (örneğin çevre yönetimi el kitabı, işletmede istihdamda belirli ve özel çevre sorumluluklarına sahip yönetim seviyesi vb. gibi) ve çevresel yönetim stratejisinin mevcudiyeti (doğal afet riskini (sel, orman yangını vs. gibi) azaltmak için iyi planlanmış bir yönetim stratejisi)	Syahruddin, 2012; León-Bravo ve diğ., 2019; Carino ve diğ., 2020; Balakeras, 2014; Vorst ve diğ, 2013; Wang ve diğ., 2018; Xuewen, 2007; Minas, 2019; Bloemhof ve Soysal, 2017; Wognum ve diğ., 2011; Adams, 2006; Topp-Becker ve Ellis, 2017; Perales ve diğ., 2019c; Marshall, 2014; Stranieri ve diğ., 2019; Ndinda ve Moronge, 2017; Harrison ve Amjed, 2013; Gold ve diğ., 2013; Kao ve diğ., 2012; Rueda ve diğ., 2017; Shokri ve diğ., 2014; Emamisaleh ve diğ., 2018; Dania ve diğ., 2016; Turi ve diğ., 2014

Tablo 2.5 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Çevre Kriterleri	Çevre Göstergeleri	Yazarlar/Kaynaklar
Olumsuz ürün, üretim, hizmet, operasyon ve lojistik etkilerinin en aza indirilmesi	Çevresel yönetim açısından sertifikalı ürün tedariki	Çevresel açıdan sertifikalı (örneğin ISO sertifikalı) tedarikçiler ile çalışma; sertifikalı tedarikçi sayısı; tedarikçinin sahip olduğu çevre sertifikası (ISO 14001 gibi tedarikçi sertifikası); tedarikçinin çevresel performansı; tedarikçi izleme/takip etme sisteminin etkinliği	Rezaei ve diğ, 2019; Hamprecht ve diğ., 2011; Brandsma ve diğ., 2002; Baba ve diğ., 2019; Yontar ve Ersöz, 2020; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Gold ve diğ., 2011; Kao ve diğ., 2012; Smith, 2008; León-Bravo ve diğ., 2017; Berti ve Mulligan, 2016
	Belgelendirme/ sertifikasyon programları	Çevre sertifikasyon sistemi (çevresel sertifikasyon); STK ve/veya bağımsız kuruluş liderliğindeki gönüllü çevre sertifikaları ve/veya standartları (örneğin LEED sertifikası (yeşil bina sertifikası), suyun sorumlu kullanımı, organik sertifikasyonu, karma yem ve bitki üretim materyalleri konusunda uygulanan, biyolojik çeşitliliği korumak için standartlar/sertifikalar mesela UTZ sertifikasyonu, Rainforest Alliance, EurepGap (yeni adı GlobalGap) vb. gibi)	Vorst ve diğ, 2013; Schmidt ve diğ., 2013; Maras, 2015; León-Bravo ve diğ., 2019; Eitiveni ve diğ., 2019; Chkanikova, 2016; Rueda ve diğ., 2017; Bloom, 2015; Miyazaki, 2013; Bisogno, 2016; León-Bravo ve diğ., 2020
	Eko-etiket/ etiketleme	Çevresel etiket sistemi/çevre etiket sertifikasyonu (tüketiciye, gıdaların çevre dostu bir üretimden geldiğini garanti etmek, çevreye daha az zarar verildiği konusunda bilgilendirmek için); iletişimsel paketleme ve akıllı etiketler (RFID teknolojisi); sıcaklık sensörü olan, elektronik görüntüsü/ekranı ile dinamik son kullanma tarihi bilgisini veren etiketler	Ismayilov, 2013; Hamprecht ve diğ., 2005; Thankappan, 2011; Göransson, 2019; Dobon ve diğ., 2011a; Bartels ve diğ., 2010; Brandsma ve diğ., 2002; Smith, 2008; Ting ve diğ., 2014; Ritha ve Sutha, 2016; Dobon ve diğ., 2011b
	Çevresel teknolojik inovasyon/eko-inovasyon	Çevre dostu teknoloji arayışı; biyoteknoloji gibi inovasyonların geliştirilmesi şeklinde çevre dostu teknolojik yenilikler ve çözümler; çevrenin korunması için geliştirilen inovasyonlar; sürdürülebilirlik ile ilgili geliştirilen inovasyon projeleri; çevre dostu modern teknolojiler/temiz teknolojiler geliştirme	Björnberg ve diğ., 2015; Ratinger ve Boskova, 2013; Yontar ve Ersöz, 2020; Freidberg, 2020; Rota ve diğ., 2014; Wu ve Huang, 2018; León-Bravo ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Kara ve Bor, 2017; Darkow ve diğ., 2015; Cagliano ve diğ., 2016; Kirwan ve diğ., 2017; Li ve diğ., 2014; Maras, 2015
	Veri analizi	Çevresel etkiler/riskler konusunda büyük miktarda veri kullanımı ve veri analizi (Endüstri 4.0 teknolojisinin bileşeni olan Big Data kullanımının sayesinde)	Ahearn ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019a; Thomas ve diğ., 2019; Perales ve diğ., 2019b
	Çevre koruma bilinci	Çevre bilinci ve çevresel farkındalık/çevresel sorumluluk oluşturma (çevrenin, orman alanlarının ve tarımsal üretim alanlarının korunması konusunda); çevresel/ekolojik açıdan "iyi ve sorumlu kurumsal vatandaşlık" uygulamaları ve imajı	Ocampo ve diğ., 2018; Droli, 2018; Yontar ve Ersöz, 2020; Thankappan, 2011; Vorst ve diğ, 2013; Schmidt ve diğ., 2013; Snell, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Adams, 2006; Paloviita, 2017; Pagliarino, 2015; Shashi ve diğ., 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Wang ve diğ., 2018; Smith, 2008; Gold ve diğ., 2013; Bastian ve Zentes, 2013
	Çevresel skandallar, boykotlar, cezalar	Geçmişte gıda tedarik zincirinde önemli çevresel skandalların mevcudiyeti (tedarikçilerde ve tedarik zincirinde daha yukarı doğru); yaşanmış ya da ödenmiş çevresel cezalar/boykotlar	Rueda ve diğ., 2017; Bastian ve Zentes, 2013

Tablo 2.6: Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri için sosyal sürdürülebilirlik kriterleri ve göstergeleri.

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	**Sosyal Kriterler**	**Sosyal Göstergeler**	**Yazarlar/Kaynaklar**
Eşitliğin/adaletin sağlanması	Adil/dürüst ticaret ve adaletli katma değer dağılımı	Paydaşların paylarını adil şekilde almaları ve çıkarlarının korunması (risklerin, kayıpların, maliyetlerin paylaşımının ve faydaların/ mükafatların/kazanımların/gelirlerin/ekonomik kazançların/karların, teknoloji ve becerilerin paydaşlar arasında adil/makul/eşit dağıtılması /paylaşılması/aktarılması); zincirde tek taraflı bağımlılıktan veya zincirdeki iflaslardan kaçınma	Snell, 2017; Syahruddin, 2012; Smith, 2008; Shokri ve diğ., 2012; Aji, 2020; Göransson, 2019; Xuewen, 2007; Galli ve diğ., 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Martins, 2019; Kirwan ve diğ., 2017; Miyazaki, 2013; Adams, 2006; Ilbery ve Maye, 2005; Leat ve diğ., 2011; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; McEachern, 2017; Paloviita, 2010; Iakovou ve diğ., 2016; Bloemhof ve Soysal, 2017; Berti ve Mulligan, 2016; Sayed, 2016; Dania ve diğ., 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Patidar ve diğ., 2018; Lehtinen, 2012; Ocampo ve diğ., 2018; Maslarić ve diğ., 2016; Bastian ve Zentes, 2013; Xiao-hui ve Jun, 2012; Bustos, 2016
	Sosyal eşitlik/adalet	Çalışan/işçi haklarına uyma ve insan haklarına saygı (insan haklarının koruması yani her türlü ayrımcılığa, tacize ve zorbalığa karşı sıkı politikalar; istismar ve zorla çalıştırmanın önlenmesi; istihdamda ayrımcılığın ortadan kaldırılması yani tedarik zincirinde her türlü işçi ayrımcılığından kaçınma (yaş, cinsiyet, ırk, topluluk, din veya milliyet nedeniyle çalışanlara herhangi bir hak ve imtiyaz/ayrıcalık tanınmaması); yasadışı göçmen ve çocuk işçiliğinin ortadan kaldırılması; cinsiyet eşitliği; kadın emeğinin eşitliği; tedarik zincirindeki tüm çalışanlar için örgütlenme özgürlüğü ve toplu pazarlık yapma hakları (işçi sendikalarına, kooperatiflerine, derneklerine işçilerin üye olma özgürlüğü); insanlar arasındaki eşitlik fırsatlarının korunması ve bütün işgücüne eşit fırsatlar; her çalışanın hak ettiğine göre eşit olarak teşvik edilmesi; çalışanlara eşit olarak kariyer gelişimi için fırsatların sunulması (kadın, erkek ya da etnik köken gözetmeden tüm çalışanlara eşit ve adil gelişme imkanların, hakların, eşit yükselme/terfilerin verilmesi vb. gibi); işçilerin yeterli barınma (özellikle geçici göçmen işçiler için), eğitim ve sağlık hizmetlerine erişebilmesi; çalışanların haklar, ücretler ve koşullar açısından istismar edilmemesi; işçi hakları ihlalleri konusunda sıkı önlemler (örneğin tedarik zincirinin çeşitli kademelerinde periyodik işgücü denetimleri, insan kaynakları ve haklarının korunması (sosyal durum) için çalışanlara taahhüt); kişisel özgürlük ve değerler (çalışanların özgürlükleri) vb. gibi)	León-Bravo ve diğ., 2017; Miyazaki, 2013; Manning ve Soon, 2016; Björnberg ve diğ., 2015; Harrison ve Amjed, 2013; Mani ve diğ., 2018; Ndinda ve Moronge, 2017; Bloemhof ve Soysal, 2017; Thomas ve diğ., 2019; Minas, 2019; Adams, 2006; Ilbery ve Maye, 2005; Bastian ve Zentes, 2013; De Olde ve diğ., 2016; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Pullman ve diğ., 2010; Iakovou ve diğ., 2016; Snell, 2017; Maslarić ve diğ., 2016; Paloviita, 2017; Dania ve diğ., 2018; Fu ve diğ., 2018; Schwarz ve diğ., 2016; Kao ve diğ., 2012; Hamprecht ve diğ., 2011; Martins, 2019

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Her türlü (finansal ve finansal olmayan) hizmetlere ulaşabilirligin sağlanması, gıdaya erişim eşitliğinin sağlanması	Gıdaya, hizmetlere ve istihdama erişim/ erişilebilirlik/ ulaşılabilirlik	Gıda erişim eşitliği; herkes sağlıklı ve güvenli gıdalara ulaşmalı; gıdaya ulaşabilirlik, daha fazla insana ulaşmak ve yetersiz beslenmeyi en az indirmek; kaliteli ve takviye edilmiş yiyeceklere (besin veya vitamin/protein ile) erişimi sağlamak	Snell, 2017; Berti ve Mulligan, 2016; Maras, 2015; Ritha ve Sutha, 2016; Leat ve diğ., 2011; Fadhel ve diğ., 2017; Adams, 2006; Gold ve diğ., 2013; Ojo ve diğ., 2019; Ocampo ve diğ., 2018; Dania ve diğ., 2018; Joshi ve diğ., 2020; Schmitt ve diğ., 2016
	Elverişlilik/ kolaylık/ uygunluk/ güvenirlik	Ambalaj üzerinde verilen bilgiler yararlı, eksiksiz ve kolay anlaşılır olmalı; finansal ve finansal olmayan desteğe kolay erişim ve erişim eşitliği; araştırmacılardan, STK'lardan ve diğer endüstriyel kuruluşlardan elde edilen güvenilir verilere erişim kolaylığı (bilgiye erişim)	
Emniyetli, güvenlikli ve sağlıklı ortamların oluşturulması	Çalışma ortamının durumu/ koşulları	Çalışma ortamının güvenliği; kirletici maddelerin kaynağını ortadan kaldırmak ve çalışanların korunması için tüm üretim hatlarının temizlenmesi ve sterilize edilmesi; hijyen koşullarına/standartlarına ve sağlık koşullarına uygun çalışma ortamı (insana yakışır iyi, temiz ve sağlıklı çalışma koşulları); çalışanlar için pratik, uygun, elverişli, keyifli, mükemmel, güvenli ve sağlıklı çalışma ortamları yaratmak; çalışma ortamında sosyal destek ağının varlığı (yaralanma, hastalık ve ailevi stres dönemlerinde çalışanlara yardım etmek için)	Björnberg ve diğ., 2015; Gold ve diğ., 2011; Shokri ve diğ., 2012; Perales ve diğ., 2019b; Tuljak-Suban, 2016; Matopoulos ve Bourlakis, 2010; Bustos, 2016; Thomas ve diğ., 2019; Baba ve diğ., 2019; Rota ve diğ., 2014; Shokri ve diğ., 2014; Nilsson, 2012; Joshi ve diğ., 2020; Lehtinen, 2012; De Olde ve diğ., 2016; Hamprecht ve diğ., 2005; Pullman ve diğ., 2010; Meneghetti ve Monti, 2015; Schwarz ve diğ., 2016; Fritz ve Matopoulos, 2008; Dania ve diğ., 2016; Maras, 2015; Xiao-hui ve Jun, 2012; Leppälä ve diğ., 2011; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Xuewen, 2007; Galli ve diğ., 2016; Paloviita, 2017; Adams, 2006; Wang ve diğ., 2018; Miyazaki, 2013; Minas, 2019; Syahruddin, 2012; Zaidel, 2017; Lazarides, 2011; Ratinger ve Boskova, 2013; Krajewski ve diğ., 2018; Harrison ve Amjed, 2013; Mani ve diğ., 2018; Patidar ve diğ., 2018; Siddh ve diğ., 2018
	Çalışanların fiziksel çalışma koşulları, şartları-standartları, çalışma saatleri ve asosyal saatler	Çalışanların çalışma süreleri; günde ortalama çalışılan saat; iş ve boş zaman dengesi; çalışanların çalışma saati dışında teslimat gibi operasyonlara devam etmeleri; çalışanların iş-özel hayat dengeleri/çalışanların sosyal hayat dengeleri	
	İş ve işçi (çalışan) Sağlığı ve Güvenliği (İSG) politikaları/ standartları	İSG programlarının mevcudiyeti; iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin uygulanması; iş yerinde sağlık ve güvenlik konusunda sıkı politika ve yönetim sisteminin mevcudiyeti; şirketlerin riskleri azaltmak için benimsediği hijyen ve güvenlik standartları; iş güvenliği prosedürleri ve güvenlik eğitimleri; iş kazaları; kaza riski/oranı; yıllık bildirilmesi gereken işçi/çalışan yaralanmaları ve işçi ölümleri oranı (işle ilgili yaralanmalar/ölümler ve işçilerin tedavisi); işyerinde belirli sağlık ve hijyen koşullarının sağlanması (işyerinde temiz içme suyu ve sanitasyonun sağlanması); kaza riskini en aza indirmek için işçilerin çalışma yoğunluğunun azaltılması	Harrison ve Amjed, 2013; Adams, 2006; Mani ve diğ., 2018; Emamisaleh ve diğ., 2018; Sgarbossa ve Russo, 2017; De Olde ve diğ., 2016; Wang ve diğ., 2018; Miyazaki, 2013; Leppälä ve diğ., 2011; Ojo ve diğ., 2018; Pagliarino, 2015; Bastian ve Zentes, 2013; Balakeras, 2014; Smith, 2008; Marks ve diğ., 1995; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Siddh ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Patidar ve diğ., 2018; Bloemhof ve Soysal, 2017; Kucukvar ve diğ., 2019; Baba ve diğ., 2019; Fritz ve Matopoulos, 2008; Allaoui ve diğ., 2018; Perales ve diğ., 2019b; Guo ve diğ., 2013; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Vorst ve diğ, 2013; Nilsson, 2012; Ndinda ve Moronge, 2017; Iakovou ve diğ., 2016; Syahruddin, 2012; Hamprecht ve diğ., 2011; Ojo ve diğ., 2019; Galli ve diğ., 2016; Björnberg ve diğ., 2015

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Çalışan – İşveren ilişkilerinin geliştirilmesi	İstihdam-işgücü hacmi	Çalışan-işçi sayısı ve çalışanların dağılımı ve çeşitliliği; iş verme/çalıştırma/görevlendirme; oluşturulan bölgesel istihdam ve çalışan sayısı; süreklilik/devamlılık gösteren istikrarlı insan kaynakları ve göçmen işçiler/şehir dışı işçiler; tedarik zincirinin her aşamasında kullanılan toplam işgücü (vasıflı veya vasıfsız, kalıcı veya geçici ve yedek işçi mevcudiyeti); işletme başına düşen ortalama çalışan sayısı; istihdamda cinsiyet dengesi; kadın-erkek çalışan oranı; engelli/özürlü çalışan ve 15 yaş üzeri çocuk işçi ve stajyer işçi mevcudiyeti; farklı uyruklu çalışanların ve azınlıkların mevcudiyeti; etnik ve milli/ulusal istihdam oranı	León-Bravo ve diğ., 2019; Susanty ve diğ., 2019; Yakovleva, 2007; Kucukvar ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2016; Balakeras, 2014; Baba ve diğ., 2019; Yakovleva ve diğ., 2010; Susanty ve diğ., 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Vorst ve diğ, 2013; Fritz ve Matopoulos, 2008; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Rota ve diğ., 2014; Ratinger ve Boskova, 2013; Saputri ve diğ., 2019; Malinen, 2019; Maslarić ve diğ., 2016; Boissy ve Godard, 2016; Zhu ve diğ., 2018; Kara ve Bor, 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Schwarz ve diğ., 2016; Marsden ve diğ., 1999; Yakovleva ve diğ., 2012; Adams, 2006; Ocampo ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Gaucher-Petitdemange, 2018; Patidar ve diğ., 2018; Perales ve diğ., 2019b; Allaoui ve diğ., 2018; Maras, 2016; Leppälä ve diğ., 2011; Siddh ve diğ., 2018; Syahruddin, 2012; Gruchmann ve diğ., 2019; Mani ve diğ., 2018
	Beşeri sermaye/insan kaynakları yetkinlikleri/ özellikleri	Çalışanların meslek ve eğitimi/çalışanların eğitim seviyesi; eğitimli çalışanlar sayısı/oranı; çalışanların kabiliyet ve bilgi seviyeleri, yetenekleri, becerileri ve kapasiteleri; çalışanın kişisel değerleri, öz saygısı ve özgüveni	Bisogno, 2016; Sgarbossa ve Russo, 2017; Leppälä ve diğ., 2011; Xuewen, 2007; Montero ve diğ., 2018; Marks ve diğ., 1995; Kucukvar ve diğ., 2019; De Olde ve diğ., 2016; Susanty ve diğ., 2019; Thankappan, 2011; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Vorst ve diğ, 2013; Shashi ve diğ., 2015; Leat ve diğ., 2011
	İnsan kaynakları gelişimi ve yönetimi	İşe alım politikaları; mükemmel personeli işe alabilme ve personeli tutma; eğitim ve öğretim programlarının / planlarının mevcudiyeti (sürdürülebilirlik eğitimleri, gıda atıkları ve kayıpları konusunda çalışanları bilinçlendirme eğitimleri ve çalıştaylar vb. gibi); eğitim ve öğretim fırsatları; eğitilen/eğitilmiş olan çalışan/işçi sayısı/oranı; çalışan/personel başına verilen eğitim-öğretim saati; çalışanların geliştirilmesi/farkındalığının arttırılması ve gerekli eğitimlerin verilmesi; çalışanların bilgi ve becerilerin/iş yeteneklerinin geliştirilmesi; çalışanların desteklenmesi ve güçlendirilmesi/ yetkilendirilmesi; şirket içi uzmanlığın geliştirilmesi (profesyonellik çalışmaları); işgücü alıştırmaları / uygulamaları (oryantasyonlar ve/veya iş rotasyonları) ve çalışanlara uygun iş bulunması (İK pozisyonları); çalışan performans değerlendirmesi; çalışanlar için ödüller ve teşvikler vb. gibi sistemlerin mevcudiyeti	Zhu ve diğ., 2018; Patidar ve diğ., 2018; Eitiveni ve diğ., 2019; Thankappan, 2011; Xiao-hui ve Jun, 2012; Ojo ve diğ., 2019; Dania ve diğ., 2016; Turi ve diğ., 2014; Adams, 2006; Prakash, 2015; Ahmad ve diğ., 2017; Maras, 2015; Shokri ve diğ., 2014; Rota ve diğ., 2014; Smith, 2008; Das, 2019; Brandsma ve diğ., 2002; Pullman ve diğ., 2010; Kara ve Bor, 2017; Emamisaleh ve diğ., 2018; Baba ve diğ., 2019; Schmid ve diğ., 2014; León-Bravo ve diğ., 2019; Beske ve diğ., 2014; Wang ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2017; Govindan, 2018; Derqui ve diğ., 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Snell, 2017; Ratinger ve Boskova, 2013; Ojo ve diğ., 2018; Göransson, 2019; Kazancoglu ve diğ., 2018; Gaucher-Petitdemange, 2018; Montero ve diğ., 2018; Vasileiou ve Morri, 2006; De Olde ve diğ., 2016; Wagner, 2016; Singh ve diğ., 2018; Gold ve diğ., 2011; Sayed, 2016; Sgarbossa ve Russo, 2017
	Kadın çalışanların ve/ veya kadın girişimcilerin desteklenmesi	Kadınlara istihdam sağlamak ve onları güçlendirmek	Gold ve diğ., 2013; Syahruddin, 2012; Guo ve diğ., 2013; Zirhama ve Palomba, 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Çalışan – İşveren ilişkilerinin geliştirilmesi	Çalışanların ücretleri/ maaşları ve gelir/ücret seviyesi	Çalışanların finansal durumu; çalışanların kazancı, ortalama maaşı/ücreti; çalışanlar için adil ödeme sistemleri (çalışanlara adil, iyi ve uygun/yeterli geçim ücreti/maaşı verilmesi-ödenilmesi üzerine kurulan ödeme sistemleri)	Yakovleva ve diğ., 2012; Balakeras, 2014; Bloemhof ve Soysal, 2017; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Gold ve diğ., 2011; Fritz ve Matopoulos, 2008; Yakovleva, 2007; Dania ve diğ., 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Kucukvar ve diğ., 2019; Adams, 2006; Schwarz ve diğ., 2016; Yakovleva ve diğ., 2010; Schwarz ve diğ., 2016; Siddh ve diğ., 2018; Manning ve Soon, 2016; De Olde ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Xiao-hui ve Jun, 2012; Ndinda ve Moronge, 2017; Baba ve diğ., 2019; Syahruddin, 2012; Pullman ve diğ., 2010; Bastian ve Zentes, 2013
	Çalışan memnuniyeti	Çalışan/işgücü devir hızı ve devamsızlıklar; iş gücü ilişkileri/işçi-işveren ilişkileri; çalışanın iş tatmini, refahı ve yaşam kalitesi; çalışan bağlılığı/taahhüdü; işletmede çalışan memnuniyeti üzerine, iş performansı/iş tatmini üzerine çalışan anketi ve şikayet prosedürlerinin mevcudiyeti, personelin elde tutulması-personel devamlılığı politikaları	Bloemhof ve Soysal, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Baba ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013; Allaoui ve diğ., 2018; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Ndinda ve Moronge, 2017; Shokri ve diğ., 2012; Ahmad ve diğ., 2017; Minas, 2019; Singh ve diğ., 2018; Gold ve diğ., 2011; Smith, 2008; Leppälä ve diğ., 2011; Ocampo ve diğ., 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Pullman ve diğ., 2010; Wagner, 2016; Björnberg ve diğ., 2015; Adams, 2006; Knickel ve diğ., 2006; Shokri ve diğ., 2014; Freidberg, 2020; Rezaei ve diğ, 2019; Galli ve diğ., 2016; Kirwan ve diğ., 2017; Vorst ve diğ, 2013
Toplum refah düzeyinin yükseltilmesi	Sosyal refah, sosyal dayanışma/ sosyal konsolidasyon-destek/takviye ve toplum refahı	Toplum da dahil olmak üzere paydaş yararının ve sosyal faydanın oluşturulması için sosyal grupların birleştirilmesi-bir araya getirilmesi; sosyal grupların/birliklerin, toplulukların, cemiyetlerin, derneklerin oluşturulması (örneğin lojistik sağlayıcılar ile koalisyonlar /birleşmeler); toplumdaki tüm insanları sosyal olarak kapsayıcı güçlü ve etkili örgütler/topluluklar, yardım toplulukları/ dernekler/STK'lar ile işbirliği ile bağışlar ve hayırseverlik faaliyetleri; yerel topluluklardaki ekonomik gelişime destek (iş fırsatları ve istihdam için destek); eğitim uygulamaları, sağlık hizmetleri, iş eğitimi, gönüllülük, çocuk bakımı vb. gibi faaliyetler ile topluma fayda sağlanılması; topluluk ve toplum için ortak çıkarların oluşturulması; menşei (köken) bölgeleri, tarım alanları ve üretim bölgelerindeki sosyal çevrenin iyileştirilmesi (ör. eğitim sistemi, yerel halk için sağlık bakımı ve topluma değer katan gıda temini); toplumda insan haklarının, eşitlik ve adaletin sağlanması; bireyler ve toplum için fayda sağlayacak toplum projeleri (proje sayısı); topluluk katılımı-iştirak/toplumsal katılım (toplulukların, birliklerin, sosyal grupların katılımı); toplum yararına sosyal gruplar, proje veya enstitülerle girişim-ittifak-birlik (stratejik ittifakların geliştirilmesi)	Bastian ve Zentes, 2013; Bisogno, 2016; Bisogno, 2016; Gunarathne ve diğ., 2018; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Siddh ve diğ., 2018; Ahmad ve diğ., 2017; Maras, 2015; Perales ve diğ., 2019b; Manning ve Soon, 2016; Perales ve diğ., 2019c; Rezaei ve diğ, 2019; Fadhel ve diğ., 2017; Shokri ve diğ., 2012; Adams, 2006; Brandsma ve diğ., 2002; Ojo ve diğ., 2019; Melkonyan ve diğ., 2019; Syahruddin, 2012; Kara ve Bor, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Martins, 2019; Dania ve diğ., 2018; Ahearn ve diğ., 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Shokri ve diğ., 2014; Darbari ve diğ., 2019; Berti ve Mulligan, 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Ocampo ve diğ., 2018

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Toplum refah düzeyinin yükseltilmesi	Halk-toplum/ insanların/ tüketicilerin-müşterilerin sağlığı ve güvenliği	Tedarik zinciri boyunca tarım ve üretim koşullarının bölge sakinlerinin/insanlarının sağlığını tehlikeye atmadığından emin olunulması; insanların yoksulluktan ve açlıktan kurtarılması; insanların sağlık ve yaşam koşullarının/standartlarının önemli ölçüde iyileştirilmesi; tüketici sağlığı/halk sağlığı seviyesinin ve yaşam kalitesinin/tarzının yükseltilmesi; bireyler ve toplum için sağlık ve güvenlik gerekliliklerine uygunluk (sağlıklı gelişen insan ve topluluklar); toplum refahı için sağlık güvenliği, sağlığın geliştirilmesi, sağlık seçenekleri/sağlık teşviki ve sağlıklı yaşam girişimleri/programları	Gong ve diğ., 2015; Shokri ve diğ., 2012; Snell, 2017; Wognum ve diğ., 2011; Zaidel, 2017; Paloviita, 2010; Brandsma ve diğ., 2002; Xuewen, 2007; Saputri ve diğ., 2019; Galli ve diğ., 2015; Maras, 2015; Hamprecht ve diğ., 2011; Sayed, 2016; Ahearn ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2019; Gaitán-Cremaschi ve diğ., 2017; Syahruddin, 2012; Berti ve Mulligan, 2016; Shokri ve diğ., 2014; Marks ve diğ., 1995; Gold ve diğ., 2013; Keating ve Carberry, 2010; Sazvar ve diğ., 2018; Li ve diğ., 2014; Leppälä ve diğ., 2011; Sun ve diğ., 2017; Paloviita, 2017; Adams, 2006; Ritha ve Sutha, 2016; Perales ve diğ., 2019b; Leat ve diğ., 2011; Iakovou ve diğ., 2016; Maslarić ve diğ., 2016; Malinen, 2019; Bastian ve Zentes, 2013; De Olde ve diğ., 2016; Rezaei ve diğ, 2019
	Sosyal inovasyon	Toplum düzeyinde geliştirilen sosyal yenilikler (öncelikle sosyal ve sağlık hedefleri için yenilikler); sosyal teknolojik inovasyon (özellikle gıda güvenliği için gıda izlenebilirliğine yönelik); inovasyon odaklı kurumsal/örgütsel öğrenme sistemleri (öğrenen organizasyonlar); değer odaklı inovasyon (değerlere dayanan inovasyon); çalışanların katılımı ve çalışanlar tarafından sunulan iyileştirme önerileri; kurum içinde AR-GE personelinin mevcudiyeti; paydaşlar arasındaki sosyal mesafe azalmak için yenilikçi/inovatif çözümler (internet teknolojileri, sanal ortam ve sosyal medya platformları)	Berti ve Mulligan, 2016; Ratinger ve Boskova, 2013; Sharma ve diğ., 2018a; Dania ve diğ., 2018; Snell, 2017; Brandsma ve diğ., 2002; Thomas ve diğ., 2019; Cagliano ve diğ., 2016; Ocampo ve diğ., 2018; Manning ve Soon, 2016; Wang ve diğ., 2018; Turi ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; Galli ve diğ., 2016; Schmid ve diğ., 2014; Gaucher-Petitdemange, 2018
	Kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetleri/ projeleri/ programları/ girişimleri	Tedarik zincirinde sosyal sorumluluk programlarının mevcudiyeti; ticari olmayan değerlere dayalı şirket prosedürleri ve sosyal konularla ilgili şirket içi yönetimsel prensipler-kurallar (sosyal sorumluluk yönetimi el kitabı); toplum refahı için örneğin hayırsever faaliyetlerde bulunmak; işsiz gençler için beceri geliştirme programları yürütmek; gençleri/ çocukları eğitmek ve meslek sahibi olmalarını sağlamak; engelli/özürlü insanlar için iş organizasyonu yaratmak; sağlık kampları ve bilinçlendirme programları yürütmek; okul ya da sağlık ocağı binası yapmak; bağışlarda bulunmak ve sosyal projelere yatırımlar yapmak; sponsorluk projeleri; hayır kurumlarına yardım ya da yiyecek vermek (hayır kurumuna en kısa sürede en iyi yiyecekleri ücretsiz verme vb. gibi)	Emamisaleh ve diğ., 2018; Wang ve diğ., 2018; Kirwan ve diğ., 2017; Krajewski ve diğ., 2018; Bisogno, 2016; Topp-Becker ve Ellis, 2017; Rota ve diğ., 2014; Prakash, 2015; Iakovou ve diğ., 2016; Sharma ve diğ., 2018a; Galli ve diğ., 2016; Freidberg, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Xuewen, 2007; Tuljak-Suban, 2016; Malinen, 2019; Smith, 2008; Bloom, 2015; Fritz ve Matopoulos, 2008; Ahearn ve diğ., 2016; Ojo ve diğ., 2019; Derqui ve diğ., 2016; Mani ve diğ., 2018; Stranieri ve diğ., 2019; Baba ve diğ., 2019; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Siddh ve diğ., 2018; Zaidel, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Sayed, 2016; Hochfelder, 2017; Maras, 2015; Berti ve Mulligan, 2016; Ocampo ve diğ., 2018; Gold ve diğ., 2013; Perales ve diğ., 2019c; Galli ve diğ., 2015; León-Bravo ve diğ., 2017; Kyllönen ve Helo, 2012; Rueda ve diğ., 2017; Schmid ve diğ., 2014

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Kırsal ve yerel/bölgesel kalkınma/fayda ve toplulukların oluşturulması	Kısa gıda tedarik zincirleri	Tedarik zincirinin kısaltılması; kısa tedarik stratejisi yani aracısızlaşma ve doğrudan satış/yüz yüze satış; tedarik zincirin uzunluğu/zincirdeki paydaş sayısı; çiftlik mağazaları/çiftlik satış yerleri/çiftlik satışları/çiftçi pazarları vb. gibi tarımsal ürünlerin perakende şekilde müşteriye doğrudan temini	Beux ve diğ., 2016; Canfora, 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Snell, 2017; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Grimm ve diğ., 2012; Enjolras ve Aubert, 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Xuewen, 2007; Gaucher-Petitdemange, 2018; Ilbery ve Maye, 2005; Bisogno, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Joshi ve diğ., 2020; Berti ve Mulligan, 2016; Lazarides ve Goula, 2018; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Dervillé ve Wallet, 2014; Paloviita, 2010; Maslarić ve diğ., 2016; Akkerman ve diğ., 2010; Bastian ve Zentes, 2013
	Kırsal kalkınma/ fayda ve topluluklar	Kırsal alanlarda büyümeye ve istihdama katkı sağlamak (yani kırsal toplulukları ve istihdamı sürdürmek/devam ettirmek, kırsal toplulukların canlılığını korumak, işsizliği önlemek, küçük üreticilerin/çiftçilerin kalkındırılması, desteklenmesi ve küçük ve orta ölçekli çiftliklerin-işletmelerin geliştirilmesi, köylere ve çiftliklere çok sayıda faaliyet, istihdam ve ticaret yapılmasını sağlamak)	Prakash, 2015; Brandsma ve diğ., 2002; Zirhama ve Palomba, 2016; Galli ve diğ., 2016; Maslarić ve diğ., 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Miyazaki, 2013; Schmid ve diğ., 2014; Marsden ve diğ., 1999; Smith, 2008; Gold ve diğ., 2013
	Yerel gıda tedarik zincirleri/Yerel gıda ağları	Gıda üretimin ve dağıtımın yerelleştirilmesi /bölgeselleştirilmesi; sağlıklı, sürdürülebilir ve yerel/bölgesel kaynaklı gıda üretimi ve koordinasyonu; gıda ürünlerinin üretimi için yerel kaynak/hammadde kullanımı; yerel pazar ve yerel gıda satışları (yerel satış ve/veya yerel satın alma işlemleri)	Schwarz ve diğ., 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Suksa-ard ve Raweewan, 2011; Akkerman ve diğ., 2010; Gruchmann ve diğ., 2019; Berti ve Mulligan, 2016; Kao ve diğ., 2012; Bloom, 2015; Paloviita, 2010; Ahearn ve diğ., 2016; Tuljak-Suban, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Wettstein, 2015; Sayed, 2016; Gold ve diğ., 2011; Stranieri ve diğ., 2019; Canfora, 2016; Marsden ve diğ., 1999; Kassa, 2011; Leat ve diğ., 2011; Jakubiak, 2015; Harrison ve Amjed, 2013; Malinen, 2019; Keating ve Carberry, 2010; Beux ve diğ., 2016; Fritz ve Matopoulos, 2008; Snell, 2017; Fadhel ve Gupta, 2019a; Lehtinen, 2012; Pagliarino, 2015; Vasileiou ve Morri, 2006; Bloemhof ve Soysal, 2017; Mani ve diğ., 2018; Gold ve diğ., 2013; Enjolras ve Aubert, 2018; Balakeras, 2014; Galli ve diğ., 2016; Rominger ve diğ., 2012; Minas, 2019; Rueda ve diğ., 2017; Maslarić ve diğ., 2016; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Dania ve diğ., 2018; Pullman ve diğ., 2010; Dervillé ve Wallet, 2014; Galli ve diğ., 2015; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Kirwan ve diğ., 2017; Gunarathne ve diğ., 2018; Bisogno, 2016; Zirhama ve Palomba, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Smith, 2008
	Yerel/bölgesel kalkınma-fayda, yerellik/ bölgesellik	Yerel toplumların/toplulukların/ yerel üreticilerin/tedarikçilerin canlılığı, gelişimi, desteklenmesi ve yerel çıkarların korunması (örneğin yerel/bölgesel tedarikçilerden ürün/hammadde satınalma, yerel istihdamın sağlanması ve yerel çalışanın işe alınması, daha fazla yerel iş yaratarak yerel topluma ve ekonomiye yardımcı olmak); yerel yardım kuruluşlarının geliştirilmesi, desteklenmesi ve yerel toplulukların yaşam koşullarının iyileştirilmesi	
	Üretim havuzu oluşturmak ve örgütlenme	Üreticilerin üretimlerini satmak için örgütlenmiş olması ya da üretimi diğer üreticilerle birleştirme örneğin küçük işletmelerin/çiftçilerin bir araya gelmesi	Xuewen, 2007; Enjolras ve Aubert, 2018
	Yeni pazar/ iş fırsatları ve iş olanakları	Yeni iş fırsatları (iş verme/çalıştırma/istihdam); oluşturulan iş sayısı (iş olanakları) ve oluşturulan iş miktarı	Berti ve Mulligan, 2016; Snell, 2017; Kazancoglu ve diğ., 2018; Allaoui ve diğ., 2018; Guo ve diğ., 2013

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Kırsal ve yerel/bölgesel kalkınma/fayda ve toplulukların oluşturulması	Bölgesel GSYİH/Hane halkı geliri, Ortalama nüfus geliri, işsizlik ve istihdam olanakları	Bölgenin ekonomik kalkınma düzeyi; bölgenin gelişmişlik düzeyi; şehrin sürdürülebilirliği; istihdamın yaratılması-çalıştırma olanakları (doğrudan ya da dolaylı olarak)	Mota ve diğ., 2015; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Melkonyan ve diğ., 2019; Brandsma ve diğ., 2002; Shashi ve diğ., 2015; Gold ve diğ., 2011; Varsei ve Polyakovskiy, 2017; Sgarbossa ve Russo, 2017; Ojo ve diğ., 2019; Lehtinen, 2012
Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması	Beslenme/ diyet, gıda besin değeri	Beslenme kalitesini arttırma; sağlıklı beslenme, dengeli ve sorumlu gıda tüketimi; ayrıntılı besin-gıda özellikleri/içerikleri (tuz içeriği, yağ içeriği, yağ tipleri, kalsiyum içeriği); gıda ile ilişkili besinsel nitelikler; sağlıklı besin değerli gıda (beslenme ve sağlık açısından onaylanan gıda/ürün sayısı); besleyici gıda, düşük kalorili gıdalar; besin dengesi	Snell, 2017; Wettstein, 2015; Galli ve diğ., 2015; Maras, 2015; Lazarides ve Goula, 2018; Rohmer ve diğ., 2019; Shokri ve diğ., 2012; Schmitt ve diğ., 2016; Kirwan ve diğ., 2017; Perales ve diğ., 2019b; Leat ve diğ., 2011; Prakash, 2015; Akkerman ve diğ., 2010; Shokri ve diğ., 2014; Pagliarino, 2015; De Olde ve diğ., 2016; Keating ve Carberry, 2010; Harrison ve Amjed, 2013; Fritz ve Matopoulos, 2008; Galli ve diğ., 2016; Rota ve diğ., 2014; Irani ve Sharif, 2016; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Lazarides, 2011; Sayed, 2016; Bisogno, 2016; Minas, 2019; Schmid ve diğ., 2014
	Şeffaflık/ görünürlük/ açıklık, hesap verebilirlik	Gıda zincirinde şeffaflığın sağlanması (gıda tedarik zincirinin görünürlüğü/şeffaflığı, paydaşlar arasında paylaşılan gıdayla ilgili şeffaf bilgi alışverişini ifade eder); bilgilerin kullanılabilirliği ve elde edilebilirliği; bilginin akışı ve açıklığı (yani finansal olmayan raporların yayınlanması yoluyla paydaş diyaloğu, açıklama istekliliği)	Shokri ve diğ., 2012; Kumar ve Kushwaha, 2014; Kao ve diğ., 2012; Gold ve diğ., 2011; Beske ve diğ., 2014; Ting ve diğ., 2014; Kiil ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Perales ve diğ., 2019c; Brandsma ve diğ., 2002; León-Bravo ve diğ., 2019; Göransson, 2019; Guevara, 2018; Shokri ve diğ., 2014; Freidberg, 2020; Snell, 2017; Malinen, 2019; Dania ve diğ., 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Maras, 2016; Wognum ve diğ., 2011; Berti ve Mulligan, 2016; Lehtinen, 2012; Kassa, 2011; Maras, 2015; Freidberg, 2017; Xuewen, 2007; Schmitt ve diğ., 2016; Li ve diğ., 2014; Syahruddin, 2012; Iakovou ve diğ., 2016; Wang ve Yue, 2017; Bastian ve Zentes, 2013; Topp-Becker ve Ellis, 2017; Galli ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Bustos, 2016; Grimm ve diğ., 2012; Melkonyan ve diğ., 2019
	Raf ömrü	Gıdanın bozulmadan kalma süresi; gıda kalitesinin korunma süresi; gıda kalitesinin bozulma takibini sağlayan süre; gıdanın saklanabileceği azami süre yani bozulabilirlik süresi (kısacası gıdanın tüketim için güvenli, sağlıklı ve hijyen kalma süresi)	Ritha ve Sutha, 2016; Krajewski ve diğ., 2018; Lazarides, 2011; Rominger ve diğ., 2012; Musavi ve Bozorgi-Amiri, 2017; Kiil ve diğ., 2018; Rohm ve diğ., 2017; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Bortolini ve diğ., 2016; Prakash, 2015; León-Bravo ve diğ., 2019; Göransson, 2019; Kaipia ve diğ., 2013; Li ve diğ., 2014; Amer ve diğ., 2018; Lazarides ve Goula, 2018; Baba ve diğ., 2019; Joshi ve diğ., 2020; Fadhel ve Gupta, 2019a; Bourlakis ve diğ., 2014; Kumar ve Kushwaha, 2014; Akkerman ve diğ., 2010

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması	İzlenebilirlik ve inovatif izleme/ izlenebilirlik sistemleri	Gıda güvenliği için geriye dönük zincir boyunca izlenebilirlik sisteminin (mesela radyo frekansı tanımlama (RFID teknolojisi) etiketleri, barkodları, alfa sayısal kodları ve kara kod sistemlerinin mevcudiyeti ve tutarlılığı (örneğin ürünlerin nasıl üretildiğine, işlendiğine veya tedarik edildiğine veya tedarik zinciri boyunca ortaya çıkan herhangi bir probleme dair bilgi edinme ve bilgi değerlendirme yani bilgiye erişilebilirlik); çiftlikten nihai tüketiciye kadar gıda üretim tarihçesi ile ilgili mevcut bilgilere ulaşabilirlik	Kirwan ve diğ., 2017; Leat ve diğ., 2011; Kao ve diğ., 2012; Gold ve diğ., 2011; León-Bravo ve diğ., 2017; Sun ve diğ., 2017; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Shokri ve diğ., 2012; Rota ve diğ., 2014; Perales ve diğ., 2019c; Ojo ve diğ., 2018; Freidberg, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Hamprecht ve diğ., 2011; Syahruddin, 2012; Patidar ve diğ., 2018; Thomas ve diğ., 2019; Brandsma ve diğ., 2002; Bustos, 2016; Baba ve diğ., 2019; Shokri ve diğ., 2014; Freidberg, 2020; Snell, 2017; Galli ve diğ., 2015; Göransson, 2019; León-Bravo ve diğ., 2020; Joshi ve diğ., 2020; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Malinen, 2019; Fadhel ve Gupta, 2019a; Wognum ve diğ., 2011; Sayed, 2016; Perales ve diğ., 2019b; Galli ve diğ., 2016; Hamprecht ve diğ., 2005; Harrison ve Amjed, 2013; Lazarides ve Goula, 2018; Eitiveni ve diğ., 2019; Thankappan, 2011; Akkerman ve diğ., 2010; Smith, 2008; Fischer ve diğ., 2009; Xiao-hui ve Jun, 2012; Bourlakis ve diğ., 2014; Prakash, 2015; Kassa, 2011; Beske ve diğ., 2014; Ocampo ve diğ., 2018; Maslarić ve diğ., 2016; Yontar ve Ersöz, 2020; Pagliarino, 2015; Kumar ve Kushwaha, 2014; Zhong ve diğ., 2017; Li ve diğ., 2014; Ritha ve Sutha, 2016; Iakovou ve diğ., 2016
	Akreditasyon/ sertifikasyon, belgelendirme ve etiketleme sistemleri	Net ürün bilgileri; gıda besin değerleri hakkında doğru ve bilgilendirici olması yani gıda kalitesi ve güvenilirlik/gıda güvenirliği için bağımsız kuruluşlar ve güvenilir Sivil Toplum Kuruluşu (STK) tarafından doğrulama ve onaylama (örneğin Rainforest Alliance, GRI, Dow Jones Sustainability Index, Carbon Disclosure Project vb. gibi sürdürülebilirlik iddiaların/faaliyetlerin doğrulanması/onaylanması) sonucunda elde edilen üçüncü taraf sertifikaları/standartları (STK ve/veya bağımsız kuruluş liderliğindeki gönüllü sosyal sertifikalar ve standartlar örneğin işçiler ve hayvan refahı konusunda uygulanan standartlar); bu sertifikaları/standartları almayı hak eden işletmeler/üreticiler sayısı/oranı	Chkanikova, 2016; Smith, 2008; Freidberg, 2017; Maras, 2016; Bloom, 2015; Xuewen, 2007; Malinen, 2019; Govindan, 2018; Miyazaki, 2013; Brandsma ve diğ., 2002; Baba ve diğ., 2019; Gunarathne ve diğ., 2018; Malindretos ve diğ., 2014; Beske ve diğ., 2014; León-Bravo ve diğ., 2020; Gruchmann ve diğ., 2019; Nair, 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Sayed, 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Schwarz ve diğ., 2016; Freidberg, 2020; Wognum ve diğ., 2011; Gold ve diğ., 2011; Rueda ve diğ., 2017; Perales ve diğ., 2019c; Snell, 2017; Akhtar ve diğ., 2016; Maras, 2015; Paloviita, 2010; Canfora, 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Dervillé ve Wallet, 2014; Schmitt ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2014; Leat ve diğ., 2011; León-Bravo ve diğ., 2019; Kara ve Bor, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Syahruddin, 2012

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması	Sertifikalı/ etiketli gıdalar ve Etiket/Logo	Güvenilirlik/ güvenlik ve uygunluk/ uyum açısından yasal sertifika; bölgesel/yerel veya yeşil etiketler/sertifikalar; kalite etiketleri gibi çeşitli etiketler ya da yakın/kısa zincirleri ya da organik ürünleri etiketleme vb. gibi onaylı tarım uygulamaları (yani standartlara uygun teknikler kullanılarak üretilen sağlıklı, zararlı biyolojik veya kimyasal maddeler içermeyen gıdalar örneğin organik üretim veya onaylı balık/et/tavuk yiyecekler (tavuklar için helal kesim gibi)); PDO'lu gıdalar ve PDO sertifikası; GDO'suz (genetiği değiştirilmiş organizma içermez) gıda sertifikası; FairTrade/adil ticaret sertifikası gibi ya da kuş dostu (Bird Friendly certified) kahve ya da EPA'nın "Güvenli Seçim" etiketi vb. gibi bağımsız olarak doğrulanmış sürdürülebilirlik uygulama programları ile belgelendirilen gıdalar; menşei bilgi-simge-belirteçleri-takdirleri (bunlar menşe yerinin ve geleneksel üretim yönteminin özelliklerinin korunmasını içeren bir tür coğrafi işaretlerdir)	Chkanikova, 2016; Smith, 2008; Freidberg, 2017; Maras, 2016; Bloom, 2015; Xuewen, 2007; Malinen, 2019; Govindan, 2018; Miyazaki, 2013; Brandsma ve diğ., 2002; Baba ve diğ., 2019; Gunarathne ve diğ., 2018; Malindretos ve diğ., 2014; Beske ve diğ., 2014; León-Bravo ve diğ., 2020; Gruchmann ve diğ., 2019; Nair, 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Sayed, 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Schwarz ve diğ., 2016; Freidberg, 2020; Wognum ve diğ., 2011; Gold ve diğ., 2011; Rueda ve diğ., 2017; Perales ve diğ., 2019c; Snell, 2017; Akhtar ve diğ., 2016; Maras, 2015; Paloviita, 2010; Canfora, 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Dervillé ve Wallet, 2014; Schmitt ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2014; Leat ve diğ., 2011; León-Bravo ve diğ., 2019; Kara ve Bor, 2017; Lazarides ve Goula, 2018; Syahruddin, 2012
	Hayvan refahı ve sağlığı	Hayvansal gıdalar için hayvan sağlığı ve refahının sağlanması; hayvanların gerekli tedavisinin sağlanması; hem üretimde hem de taşımada hayvan refahı ve sağlığı için gerekli standartlarının yerine getirilmesi; hayvanların stoklama yoğunluğu; hayvanların ömrü (kesim zamanında hayvanların yaş ortalaması); hayvanların çayır üzerinde harcadığı zaman	Shashi ve diğ., 2015; Shokri ve diğ., 2012; Kirwan ve diğ., 2017; Leat ve diğ., 2011; Zhu ve diğ., 2018; Zhu ve diğ., 2018; Björnberg ve diğ., 2015; Bloemhof ve Soysal, 2017; León-Bravo ve diğ., 2017; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Shokri ve diğ., 2014; Kara ve Bor, 2017; Rota ve diğ., 2014; Siddh ve diğ., 2018; Susanty ve diğ., 2019; Perales ve diğ., 2019a; Maslarić ve diğ., 2016; Maras, 2015; Bastian ve Zentes, 2013; Schmitt ve diğ., 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Iakovou ve diğ., 2016; Perales ve diğ., 2019c; Brandsma ve diğ., 2002; Leppälä ve diğ., 2011; Xuewen, 2007; Sayed, 2016; Smith, 2008; León-Bravo ve diğ., 2019; De Olde ve diğ., 2016; Freidberg, 2020

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması	Gıda kalitesi	Gıda tazeliği ve lezzeti/tadı; gıda mevsimliği (gıdaların mevsimlerine göre tüketilmesi); üretimde düşük standartlı/kaliteli malzemelerden kaçınmak; geliştirilmiş yüksek kaliteli, taze, lezzetli ve uygun fiyatlı gıdaların piyasadaki hacmi/büyüklüğü	Kumar ve Kushwaha, 2014; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Ritha ve Sutha, 2016; Shokri ve diğ., 2012; Zhong ve diğ., 2017; Ojo ve diğ., 2018; Prakash, 2015; Perales ve diğ., 2019c; Bustos, 2016; Leppälä ve diğ., 2011; Xuewen, 2007; Kara ve Bor, 2017; Freidberg, 2020; Syahruddin, 2012; Zaidel, 2017; Snell, 2017; Kazancoglu ve diğ., 2018; Ojo ve diğ., 2019; Gružauskas, 2020; Göransson, 2019; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Shokri ve diğ., 2014; Maslarić ve diğ., 2016; Fischer ve diğ., 2009; Rueda ve diğ., 2017; Bloom, 2015; Ilbery ve Maye, 2005; Akkerman ve diğ., 2010; Li ve diğ., 2014; Gong ve diğ., 2015; Vasileiou ve Morri, 2006; Hamprecht ve diğ., 2011; Bloemhof ve Soysal, 2017; Bisogno, 2016; Booranasuksakul ve diğ., 2014; Lazarides, 2011; Meneghetti ve Monti, 2015; Rohm ve diğ., 2017; Ojo ve diğ., 2017; Tuljak-Suban, 2016; Wang ve diğ., 2018; Vorst ve diğ, 2009; Zanoni ve Zavanella, 2012; Nair, 2011; Zhao ve Wahab, 2015; Fedrigottia ve Fischer, 2015; Allaoui ve diğ., 2018; Irani ve Sharif, 2016; Bastian ve Zentes, 2013; Pagliarino, 2015; Yontar ve Ersöz, 2020; Paloviita, 2017; Leat ve diğ., 2011; Maras, 2015; Hamprecht ve diğ., 2005; Hochfelder, 2017; Galli ve diğ., 2015; Wognum ve diğ., 2011; Keating ve Carberry, 2010; Fadhel ve Gupta, 2019a; Smith, 2008; Guo ve diğ., 2013; Rominger ve diğ., 2012; Cojocariu, 2012; Sun ve diğ., 2017; Zhu ve diğ., 2018; Björnberg ve diğ., 2015; Galli ve diğ., 2016; Thomas ve diğ., 2019; Aji, 2020; Sharma ve diğ., 2018a; Lazarides ve Goula, 2018; Berti ve Mulligan, 2016; Musavi ve Bozorgi-Amiri, 2017; Akhtar ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Kassa, 2011; Bortolini ve diğ., 2016; Paloviita, 2010; Nilsson, 2012; Kirwan ve diğ., 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Rota ve diğ., 2014; Iakovou ve diğ., 2016; Baba ve diğ., 2019; Mani ve diğ., 2018; Ahearn ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Balakeras, 2014; Schmid ve diğ., 2014; Minas, 2019; Lehtinen, 2012; Sayed, 2016; Maras, 2016; Wang ve Yue, 2017; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Shashi ve diğ., 2015; Jakubiak, 2015; Orjuela-Castroa ve diğ., 2017; Patidar ve diğ., 2018; Ocampo ve diğ., 2018; Joshi ve diğ., 2020; Siddh ve diğ., 2018
	Gıda emniyeti-güvenliği/gıda güvencesi ve sağlığı	Gıda emniyeti için güvenlik uygulamaları (gıda ve beslenme güvenliği için zamanında teslimat, gıdanın uygun sürede teslim edilmesi ve ürüne göre koruyucu ambalaj kullanılması vb. gibi); sıcaklık, bağıl nem, mikro biyolojik bilgi, hijyen ve diğer parametreler açısından gıda-besin güvenliği kontrol sistemleri ve güvenlik sertifikaları; tüketiciler için güvenli/güvenilir ve sağlıklı gıda (organik, GDO'suz, işlenmemiş ve tehlikeli maddelerin kullanılmadığı, kimyasal maddelerden arındırılmış gıda)	
	Gıda güvenilirliği	Gerçek gıda kompozisyonunun-bileşiminin, ürün tanımına tam olarak uygunluğu	
	Tüketici/müşteri memnuniyeti, güveni ve sadakati	Tüketici için satış sonrası iletişim/geri bildirim ve servis seviyesi; tüketici/müşteri şikayetleri (şikayet sayısı); tüketiciler tarafından sağlık ve güvenlik değerlendirmesi (değerlendirme sayısı); gıdalar için tüketici güveninin yaratılması/oluşturulması	Patidar ve diğ., 2018; León-Bravo ve diğ., 2020; Singh ve diğ., 2018; Kazancoglu ve diğ., 2018; Li ve diğ., 2014; Yontar ve Ersöz, 2020; Ting ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Smith, 2008; Wang ve Yue, 2017; Baba ve diğ., 2019; Zirhama ve Palomba, 2016; Hochfelder, 2017; Wang ve diğ., 2018; Yontar ve Ersöz, 2020; Sayed, 2016; Ahmad ve diğ., 2017; Thankappan, 2011; Emamisaleh ve diğ., 2018; Knickel ve diğ., 2006; Iakovou ve diğ., 2016; Zaidel, 2017; Freidberg, 2017; Akhtar ve diğ., 2016

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Ürün ve tüketim sorumluluğunun arttırılması	Tüketicilerin/ müşterilerin sürdürülebilir gıda konusuna ilişkin değerleri, algıları, farkındalığı, bilinci ve beklentileri	Müşteri/tüketici anket sonuçları; sürdürülebilirlik konusunda müşterilere/ tüketicilere yönelik yapılan seminerler/ söyleşiler/toplantılar	Stranieri ve diğ., 2019; Singh ve diğ., 2018; Shokri ve diğ., 2012; Prakash, 2015; Jakubiak, 2015; Shokri ve diğ., 2014; Paloviita, 2010; Brandsma ve diğ., 2002; Snell, 2017; Zirhama ve Palomba, 2016; Ahearn ve diğ., 2016
	Sürdürülebilir tüketim	Müşterinin tutumları/davranışları ve tercihleri (satınalma ve tüketim konusunda tüketim trendleri, gelenekleri ve deneyimleri, pişirme uygulamaları, tat-lezzet tercihleri)	Shashi ve diğ., 2015; Galli ve diğ., 2015; Maras, 2015; Kirwan ve diğ., 2017; Ritha ve Sutha, 2016; Perales ve diğ., 2019c; Fadhel ve Gupta, 2019a; Schmitt ve diğ., 2016; Sayed, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Thankappan, 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Rohm ve diğ., 2017; Irani ve Sharif, 2016; Paloviita, 2010; Zirhama ve Palomba, 2016; Snell, 2017
	Tüketicilerin/ müşterilerin bir gıda için ödeme istekliliği	Sürdürülebilir gıdalar için, yeşil/çevre dostu gıdalar için örneğin organik gıdalar için ya da adil ve etik gıda satın almak için tüketicilerin daha fazla ödeme yapmaya istekli olması	Sun ve diğ., 2017; Brandsma ve diğ., 2002; Ahearn ve diğ., 2016; Fadhel ve Gupta, 2019a; Smith, 2008; Baba ve diğ., 2019; Jakubiak, 2015; Malindretos ve diğ., 2014; Dobon ve diğ., 2011b; Gaucher-Petitdemange, 2018; Shashi ve diğ., 2015; León-Bravo ve diğ., 2019; Schmitt ve diğ., 2016
Tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi	Bilgi paylaşım sistemlerinin-araçlarının vasıtasıyla paydaşlar için eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları	Paydaşlar arasında sosyal ağlar, sanal ortam, sanallaştırma, internet teknolojileri yani internet ve sosyal medya platformları üzerinden şirketlerin sürdürülebilir girişimleri hakkında ayrıntılı bilgi veren pazarlama kampanyaları; broşürler ve web siteleri aracılığıyla müşteriler/tüketiciler dahil olmak üzere paydaşların eğitilmesi ve sürdürülebilir davranışın teşvik edilmesi; eğitim gezileri ("öğrenme yolculukları") ve programları; festivaller, sosyal etkinlikler ve projeler (gıda turizmi ve gıda turistik hizmetleri); paydaşlara (halk da dahil olmak üzere) yönelik gıda atıkları, gıda kayıpları ve sürdürülebilirlik konusunda verilen eğitim ve çalıştaylar	Jakubiak, 2015; Thomas ve diğ., 2019; Snell, 2017; Paloviita, 2010; Ritha ve Sutha, 2016; Derqui ve diğ., 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Pagliarino, 2015; Emamisaleh ve diğ., 2018; Leat ve diğ., 2011; Zirhama ve Palomba, 2016; Thankappan, 2011; Gaucher-Petitdemange, 2018; Freidberg, 2017
	Tedarik zinciri yönetişimi ve liderlik	Zincirde kurumsal yönetişim ve iktidar (kurumsal güç); zincirdeki yönetişim yapısı/mekanizması, yönetişim politikaları ve paydaşların iş kararlarına katılımı; zincirde güç dağılımı (satıcı-alıcı ilişkilerinde güç dengesi); paydaşlar arasında güç bağımlılığı; paydaşlar arasında dengeli/eşit güç ilişkileri/güç dağılımı	Dania ve diğ., 2018; Galli ve diğ., 2015 Akhtar ve diğ., 2016; Freidberg, 2017; Snell, 2017; Fischer ve diğ., 2009; Brandsma ve diğ., 2002; Wagner, 2016; Galli ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Kirwan ve diğ., 2017; Rota ve diğ., 2014; Prakash, 2015; Göransson, 2019; Berti ve Mulligan, 2016; Li ve diğ., 2014; Sharma ve diğ., 2018a; Iakovou ve diğ., 2016; Chkanikova, 2016; Grimm ve diğ., 2012; Tidy ve diğ., 2016; Freidberg, 2020

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi	Paydaşlar arasında lojistik ve teknolojik entegrasyon/ Tedarik zinciri entegrasyonu ve koordinasyonu	Birden fazla şirketin ERP sistemleri gibi ortak Bilgi/Bilişim Teknolojileri altyapısına sahip olması durumu; başarılı dikey koordinasyon ve entegrasyon/birleşme/bütünleşme yani daha şeffaf ve verimli dikey ilişkiler geliştirerek farklı becerilere sahip çeşitli profesyonellerin/aktörlerin bir araya getirilmesi; tüketiciler dahil tedarik zincirindeki tüm paydaşlar arasında gelişmiş/ilerlemiş /resmileşmiş işbirlikçi koordinasyon	Gruchmann ve diğ., 2019; Göransson, 2019; Pagliarino, 2015; Brandsma ve diğ., 2002; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Bastian ve Zentes, 2013; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Siddh ve diğ., 2018; Syahruddin, 2012; Pohlmann ve diğ., 2020; Fu ve diğ., 2018; Gong ve diğ., 2015; Perales ve diğ., 2019c; Thomas ve diğ., 2019; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Beske ve diğ., 2014; Xuewen, 2007; Dania ve diğ., 2018; Iakovou ve diğ., 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Stranieri ve diğ., 2019; Snell, 2017; Balakeras, 2014; Li ve diğ., 2014; Sharma ve diğ., 2018a; Bustos, 2016; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Prakash, 2015; Akhtar ve diğ., 2016; Thankappan, 2011; Gružauskas, 2020; Malinen, 2019; Rota ve diğ., 2014; Maslarić ve diğ., 2016
	Zincir boyunca paydaşlar arasında ilişki yönetimi	Tedarik zincirindeki çeşitli düzeylerdeki paydaşlar/diğer aktörler arasındaki etkileşimler (satıcı-alıcı ilişkileri/etkileşimleri); tedarik zinciri boyunca çapraz bağlantılar; paydaşlar arasında güvene dayalı, olumlu direkt/doğrudan ve/veya dolaylı bağlantı/ilişki; tedarik zincirinin katılımcıları arasında yakın, iyi ve adil ilişkiler; paydaşlar arasında karşılıklı saygı ve sorumluluk; paydaşlar arasında karşılıklı güven/dürüstlük/iyi niyet ve işbirliğine dayalı/işbirlikçi ilişkiler (paydaşlar arasında sözleşmeli ve uzun süreli/vadeli iş ilişkiler); paydaşlar arası geliştirilmiş, uyumlu, güçlü, istikrarlı, iş-ticaret ilişkileri (yönetmeliklere uygun üretici-tüketici ilişkileri); topluluk ilişkileri yani toplumun refahına katkı açısından toplumun endüstriyel sistemle/paydaşlarla ilişkileri	Chkanikova, 2016; Ojo ve diğ., 2018; Sayed, 2016; Freidberg, 2017; Ritha ve Sutha, 2016; Canfora, 2016; Schmid ve diğ., 2014; Bisogno, 2016; Ilbery ve Maye, 2005; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; Bustos, 2016; Guevara, 2018; Grimm ve diğ., 2012; Paloviita, 2010; Iakovou ve diğ., 2016; Smith, 2008; Minas, 2019; Galli ve diğ., 2015; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; León-Bravo ve diğ., 2019; Snell, 2017; Akhtar ve diğ., 2016; Aji, 2020; Kassa, 2011; Dania ve diğ., 2018; Adams, 2006; Fischer ve diğ., 2009; Tidy ve diğ., 2016; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; Li ve diğ., 2014; Freidberg, 2020; Perales ve diğ., 2019c; Zirhama ve Palomba, 2016; Wang ve diğ., 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Galli ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2014; Zhu ve diğ., 2018; Syahruddin, 2012; Gaucher-Petitdemange, 2018; Bastian ve Zentes, 2013; Beske ve diğ., 2014; Malinen, 2019; Melkonyan ve diğ., 2019; Balakeras, 2014; Vasileiou ve Morri, 2006; Gružauskas, 2020; Kirwan ve diğ., 2017
	Çok paydaşlı girişimler/ topluluklar, ortak çabalar	Çok sayıda ortak ve topluluk oluşturma yani gıda işletmelerinin çiftçiler, akademisyenler, üniversiteler, AR-GE merkezleri-enstitüleri/ yenilikçiler, kooperatifler, hükümetler ve hükümet dışı kuruluşlarla (STK'lar) birlikte çalışması-faaliyetler/ uygulamalar geliştirmesi; paydaşların rolleri/yetenekleri ve katılımcı yaklaşım; paydaş katılımı ve paydaş destek ağlarına/paydaş katılım programlarına (örneğin AR-GE programları, teknik destek programı) erişim/iştirak	Derqui ve diğ., 2016; Gold ve diğ., 2011; Freidberg, 2020; Rueda ve diğ., 2017; Bisogno, 2016; Li ve diğ., 2014; Smith, 2008; Prakash, 2015; Pancino ve diğ., 2019; Bloom, 2015; Freidberg, 2017; Lehtinen, 2012; Beux ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Beske ve diğ., 2014; Galli ve diğ., 2015; Guevara, 2018; Gold ve diğ., 2013; Minas, 2019; Dania ve diğ., 2018; Thankappan, 2011; Akhtar ve diğ., 2016; Malinen, 2019; León-Bravo ve diğ., 2019; Adams, 2006; Ratinger ve Boskova, 2013; Tidy ve diğ., 2016; Gunarathne ve diğ., 2018; Grimm ve diğ., 2012; Stranieri ve diğ., 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Sgarbossa ve Russo, 2017; Gruchmann ve diğ., 2019; Canfora, 2016; Pagliarino, 2015; De Olde ve diğ., 2016; Chkanikova, 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Patidar ve diğ., 2018; Kao ve diğ., 2012; Paloviita, 2010; Fischer ve diğ., 2009; Sayed, 2016; Hamprecht ve diğ., 2011; Vorst ve diğ, 2013; Hamprecht ve diğ., 2005; Pohlmann ve diğ., 2020; Glover ve diğ., 2014; Schwarz ve diğ., 2016

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi	Ortaklıklar ve ortaklık yönetimi	Çeşitli kuruluş türleri ile gıda tedarik zincirlerinde ortaklıklar, ortakların aranması/araştırılması, seçimi ve geliştirilmesi; ortaklık seviyeleri (farklı seviyelerde iş ortakları); doğru/uygun ve etkin ortaklıklar yani paydaşlar arasında uyumun (ortaklıkların uyumluluğunun) sağlanması ve geliştirilmesi; paydaşlar arasında kalıcı-uzun vadeli stratejik ortaklıklar (tedarik zinciri sorumluluğunda sosyal, ekonomik ve çevresel stratejik ortak hedeflere açıkça bağlı olan ve tüm tedarik zinciri katılımcılarının refahını ortak amaç kabul eden); paydaşlar arasında çalışma şartları ve uzun vadeli taahhütler/protokoller /sözleşmeler/anlaşmalar; paydaşlar arasında iş güvencesi (paydaşlar arasında işbirliği anlamında daha uzun vadeli bir taahhüt/iş sözleşmesi); ortak çıkarların hedeflenilmesi; zincir boyunca ortak uzun vadeli hedefler/vizyon ve tüm paydaşların bu hedeflere riayet etmesi; girişimcilerin birlikte ortaklaşa gelişmesi-kalkınması/ortak paydaş geliştirme	Derqui ve diğ., 2016; Gold ve diğ., 2011; Freidberg, 2020; Rueda ve diğ., 2017; Bisogno, 2016; Li ve diğ., 2014; Smith, 2008; Prakash, 2015; Pancino ve diğ., 2019; Bloom, 2015; Freidberg, 2017; Lehtinen, 2012; Beux ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Beske ve diğ., 2014; Galli ve diğ., 2015; Guevara, 2018; Gold ve diğ., 2013; Minas, 2019; Dania ve diğ., 2018; Thankappan, 2011; Akhtar ve diğ., 2016; Malinen, 2019; León-Bravo ve diğ., 2019; Adams, 2006; Ratinger ve Boskova, 2013; Tidy ve diğ., 2016; Gunarathne ve diğ., 2018; Grimm ve diğ., 2012; Stranieri ve diğ., 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Sgarbossa ve Russo, 2017; Gruchmann ve diğ., 2019; Canfora, 2016; Pagliarino, 2015; De Olde ve diğ., 2016; Chkanikova, 2016; Berti ve Mulligan, 2016; Patidar ve diğ., 2018; Kao ve diğ., 2012; Paloviita, 2010; Fischer ve diğ., 2009; Sayed, 2016; Hamprecht ve diğ., 2011; Vorst ve diğ, 2013; Hamprecht ve diğ., 2005; Pohlmann ve diğ., 2020; Glover ve diğ., 2014; Schwarz ve diğ., 2016
	Paydaşlar arasında etkili bilgi-veri akışı/bilgi paylaşımı/bilgi transferi/bilgi alışverişi	Zincirde bilgi akışının verimliliği ve etkinliği (gıda ve süreçler hakkında daha iyi bilgi alışverişi); paydaşlar arasında doğru, net, açık ve detaylı şekilde bilgi-veri paylaşımı/alışverişi (tedarik bilgisi yani tedarik zinciri hakkındaki kapsamlı bilgiler, satın alınan ürünler, ilgili süreçler, kültürel özellikler dahil olmak üzere tedarikçilerle bilgi paylaşımı, müşterilerle bilgi paylaşımı); paydaşlara aktarılan bilgiler (örneğin fiyat oluşumuna, fiyat şeffaflığına, adil fiyatlandırma sistemine dair bilgi paylaşımı); paydaşlardan bilgi ve geri bildirimleri toplama/alma çabası; paydaşlar arasında karşılıklı etkili bilgi/uzmanlık/deneyim paylaşımı (uzmanlık ve deneyimlerin paylaşılması şeklinde, bilgi ve deneyim akışlarına ilişkin ortak bir sorumluluk söz konusu)	Berti ve Mulligan, 2016; Snell, 2017; Malinen, 2019; Stranieri ve diğ., 2019; Galli ve diğ., 2016; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Kiil ve diğ., 2018; Gružauskas, 2020; Wognum ve diğ., 2011; Beux ve diğ., 2016; Pancino ve diğ., 2019; Kirwan ve diğ., 2017; Ojo ve diğ., 2018; Galli ve diğ., 2015; Kaipia ve diğ., 2013; Maras, 2015; Kassa, 2011; Yontar ve Ersöz, 2020; Grimm ve diğ., 2012; Emamisaleh ve diğ., 2018; Iakovou ve diğ., 2016; Gunarathne ve diğ., 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Freidberg, 2020; Bezat-Jarzębowska ve Jarzębowski, 2017; León-Bravo ve diğ., 2019; Adams, 2006; Perales ve diğ., 2019c; Göransson, 2019; Kumar ve Nigmatullin, 2011; Fischer ve diğ., 2009; Beske ve diğ., 2014; Ritha ve Sutha, 2016; Paloviita, 2010; Zirhama ve Palomba, 2016; Vorst ve diğ, 2013; Maslarić ve diğ., 2016; Bustos, 2016; Gaucher-Petitdemange, 2018; Rota ve diğ., 2014; Pagliarino, 2015; Bastian ve Zentes, 2013; Schmitt ve diğ., 2016; Montero ve diğ., 2018; Ting ve diğ., 2014; Hamprecht ve diğ., 2011
	Etkin bir iletişim network/ağ yönetimi	Paydaşlar arasında geliştirilmiş/gelişmiş etkili bir iletişim (müşteriler dahil olmak üzere dikey ve yatay iletişim); yüksek bilgi kalitesi ve yeterli bilgi miktarı açısından etkin iletişim ağları; paydaşlar arasında daha etkin ve doğrudan iletişim; paydaşlar arasında net iletişim kanalları ve düzenli iletişim	

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Tedarik zinciri üyeleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi	Paydaşlar/ aktörler/üyeler/ortaklar arasında karşılıklı yenilikçi/ inovatif işbirliği	Gıda tedarik zinciri işbirliği; gıda tedarik zincirindeki farklı aktörler arasında yatay ve dikey işbirliği; zincir boyunca paydaşlar arasındaki etkin karşılıklı katılımcı çaba ve yakın işbirliği; paydaşlar arası uzun süreli işbirliği; işbirlikçi bir yönetim anlayışı/işbirlikçi organizasyon; zincirde işbirliği derecesi ve paydaşlar arasında ağların/platformların/ networklerin oluşumu; zincirdeki işbirlikçi ağlar/networkler (bilgi tabanlı işbirliği ve dijital bağlantılı tedarik zincirleri)	Miyazaki, 2013; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Gold ve diğ., 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Lazarides ve Goula, 2018; Hamprecht ve diğ., 2011; Malinen, 2019; Wu ve Huang, 2018; Fadhel ve Gupta, 2019a; Schmid ve diğ., 2014; Ilbery ve Maye, 2005; Pancino ve diğ., 2019; Vorst ve diğ, 2013; Dania ve diğ., 2018; Lassalle-De Salins ve diğ., 2014; McEachern, 2017; Harrison ve Amjed, 2013; Guevara, 2018; Xuewen, 2007; Suksa-ard ve Raweewan, 2011; Beux ve diğ., 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Gaucher-Petitdemange, 2018; Leat ve diğ., 2011; Wognum ve diğ., 2011; Ratinger ve Boskova, 2013; De Olde ve diğ., 2016; Canfora, 2016; Perales ve diğ., 2019c; Glover ve diğ., 2014; Maras, 2015; Chkanikova, 2016; Rota ve diğ., 2014; Gružauskas, 2020; Derqui ve diğ., 2016; Gruchmann ve diğ., 2019; Marsden ve diğ., 1999; Dania ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2017; Berti ve Mulligan, 2016; Freidberg, 2017; Kao ve diğ., 2012; Patidar ve diğ., 2018; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Leppälä ve diğ., 2011; Balakeras, 2014; Li ve diğ., 2014; Maslarić ve diğ., 2016; Sharma ve diğ., 2018a; Hamprecht ve diğ., 2005; Stranieri ve diğ., 2019; Kassa, 2011; Tidy ve diğ., 2016; Rezaei ve diğ, 2019; Fischer ve diğ., 2009; Snell, 2017; Prakash, 2015; Fu ve diğ., 2018; Freidberg, 2020; Smith, 2008; Aji, 2020; Pohlmann ve diğ., 2020; Bustos, 2016; Wang ve diğ., 2018; Göransson, 2019; Iakovou ve diğ., 2016; Thomas ve diğ., 2019
Toplum içerisinde saygınlığın arttırılması	Ulusal ve uluslararası (küresel) düzenlemeler/mevzuatlar/ yönetmelikler-yönergeler /politikalar/ kanunlar-yasalar/ kurallar-normlar/ standartlar ve bunlara uyum/ uygunluk	Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ile ilgili hükümet ve kurumsal baskılar; gıda tedarik zincirindeki sosyal ve etik sorunları önlemek için hükümet düzenlemeleri/politikaları; düzenleyici sistemler-otoriterler; hükümet denetimi ve denetim kurumları/otoriteleri (gıda güvenliği konusunda); gıda güvenliğine yönelik güvence sistemleri; Avrupa Birliği sürdürülebilir üretim ve tüketim politikaları; zincirde tüm bu düzenlemelerin benimsenmesi ve bunlara uyum/uygunluk (gıda güvenliği için mevcut sistemlerin düzenlemelere/standartlara uyum derecesi yani standartları karşılama becerisi, ulusal ve uluslararası gıda kalitesi ve kodeks standartlarına uyum, SA 8000-Sosyal Hesap Verebilirlik gibi sosyal standartlara uygunluk/uyum veya talep edilen sürdürülebilirlik ile ilgili standartlara (örneğin EurepGap/GlobalGap gereksinimlerine) uyma kapasitesi)	Snell, 2017; Xuewen, 2007; Marsden ve diğ., 1999; Kara ve Bor, 2017; Ritha ve Sutha, 2016; Brandsma ve diğ., 2002; Hamprecht ve diğ., 2011; Beske ve diğ., 2014; Wu ve Huang, 2018; Freidberg, 2020; Sharma ve diğ., 2018a; Ocampo ve diğ., 2018; Göransson, 2019; Rezaei ve diğ, 2019; Sayed, 2016; Pagliarino, 2015; Adams, 2006; Iakovou ve diğ., 2016; Thankappan, 2011; Ahearn ve diğ., 2016; Rota ve diğ., 2014; Melkonyan ve diğ., 2019; Mani ve diğ., 2018; Hamprecht ve diğ., 2005; Gold ve diğ., 2011; Guevara, 2018; Grimm ve diğ., 2012; Smith, 2008; Stranieri ve diğ., 2019; Prakash, 2015; Bloom, 2015; Perales ve diğ., 2019c

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Toplum içerisinde saygınlığın arttırılması	Örgütsel sürdürülebilirlik taahhüdü ve sürdürülebilirlik raporu	Proaktif durum yani sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi için vizyon, hedefler ve sürdürülebilir ürün ve/veya hizmet tedariki üzerine iç politikalar; sürdürülebilirliğin kurumun iş modelinin ve günlük işlerin bir parçası olması şeklinde örgütsel kültürün oluşturulması ve sürdürülmesi; sürdürülebilir gıda güvenliği önlemlerinin tanıtılması; sürdürülebilir istihdam uygulamaları; sürdürülebilir tedarik için ödüller; sürdürülebilirlik bilincinin artırılması; yazılı sürdürülebilirlik yönergeleri; sertifikalı tedarikçiler ile çalışma (sosyal yönetim açısından yani olumsuz olaylardan/skandallardan kaçınmak açısından sosyal açıdan sertifikası olan ya da sürdürülebilirlik uygulamaları olan tedarikçilerle çalışma); gıda piyasasında sürdürülebilirlik raporu yayınlayan şirket sayısı/hacmi	Kao ve diğ., 2012; Miyazaki, 2013; Darbari ve diğ., 2019; Ndinda ve Moronge, 2017; Govindan, 2018; Xiao-hui ve Jun, 2012; Pérez-Mesa ve diğ, 2019; Pullman ve diğ., 2010; Rezaei ve diğ, 2019
	Kurumsal/ örgütsel değerler ve algı yönetimi	İşletmenin itibar riskinin yönetilmesi; kurumsal marka/ürün imajı ve itibarı; işletme/kurum itibarı-algısı ve imajı; paydaşlar için algılanan değer (paydaş itibarı); kurumsal kültür; örgütsel vatandaşlık; değerler ve etik; örgüt etiği (işletmenin iş etiği ve etik değerleri, işgücü kullanımı ve muamelesi/etiği, işletmenin sosyal gereksinimleri göz önünde bulundurması); gıda zincirindeki paydaşların/aktörlerin/temsilcilerin iş etiği ve geçmiş kayıtları; marka/kurum imajı ve itibarının yüksek profilli STK'lar tarafından "Büyük Marka" ya da "Büyük Gıda Şirketi" performansına ilişkin puanlanılması; işletmenin kendi tedarik zinciri performansına ilişkin algısı; işletmenin genel/toplam tedarik zinciri performansına yönelik algısı, işletmenin tedarik zinciri performansıyla ilgili pazar görüşüne ilişkin algısı, markalaşma, marka bilincinin oluşturulması ve geliştirilmesi (örneğin "organik marka" ve "markalı üretici algısının oluşturulması); sosyal açıdan "sorumlu kurumsal vatandaşlık" uygulamaları ve imajı	Wang ve diğ., 2018; Smith, 2008; Stranieri ve diğ., 2019; Rezaei ve diğ, 2019; Bisogno, 2016; Shokri ve diğ., 2014; Dania ve diğ., 2016; Guevara, 2018; Brandsma ve diğ., 2002; Freidberg, 2017; Vorst ve diğ, 2013; Wagner, 2016; Sgarbossa ve Russo, 2017; Shokri ve diğ., 2014; Golini ve Kalchschmidt, 2011; Iakovou ve diğ., 2016; Grimm ve diğ., 2012; Yontar ve Ersöz, 2020; Ting ve diğ., 2014; Lehtinen, 2012; Wu ve Huang, 2018; Göransson, 2019; Kao ve diğ., 2012; Pagliarino, 2015; Shokri ve diğ., 2012; Maras, 2015; Rota ve diğ., 2014; Darbari ve diğ., 2019; Ahearn ve diğ., 2016; León-Bravo ve diğ., 2019; Bourlakis ve diğ., 2014; Wognum ve diğ., 2011; Freidberg, 2020; Prakash, 2015

Tablo 2.6 (devam):

Stratejik Sürdürülebilirlik Hedefleri	Sosyal Kriterler	Sosyal Göstergeler	Yazarlar/Kaynaklar
Toplum içerisinde saygınlığın arttırılması	Sosyal skandallar/ boykotlar/ cezalar	Çeşitli sebeplerden dolayı yaşanan sosyal olay/skandal mevcudiyeti (geçmişte herhangi bir gıdanın tedarik zincirindeki sosyal adaletsizliklerden (tedarikçilerde ve tedarik zincirinde daha yukarı doğru) dolayı kayda değer skandalların ortaya çıkıp çıkmaması); gıda emniyeti ve güvenliği açısından dolayı vb. gibi yaşanan olaylar; tedarik zinciri boyunca uygunsuz iş uygulamaları örneğin gıda etiketlerinde kasıtlı olarak oynamalar yapılması; taze ve eski ürünlerin karışımı; rüşvet, tehdit ve fiyat anlaşmaları vb. gibi yaşanmış skandallar; ödenmiş ya da yaşanmış sosyal cezalar/boykotlar (yolsuzluk seviyelerini azaltma, yolsuzluk, rüşvet veya herhangi bir yasadışı faaliyete, gıda güvenliğine ilişkin risklere (sağlık ve insani riskler) karşı sıkı politikalara yönelik uygulanan cezalar)	Fritz ve Matopoulos, 2008; Li ve diğ., 2014; Baba ve diğ., 2019; Rueda ve diğ., 2017; Bastian ve Zentes, 2013; Ojo ve diğ., 2017; Harrison ve Amjed, 2013; Grimm ve diğ., 2012; Xuewen, 2007
Kültürel mirasın korunması	Sosyal sermaye; Etik, ahlaki ve kültürel değerler/ kuramlar/ gelenekler/ inançlar	Etik yükümlülükler, etik/ahlaki ticaret ve ulusal sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumluluğu; etik üretim, etik gıdalar ve etik gıda kaynakları örneğin "helal gıdalar" ve helal gıda tedariki (özellikle Müslüman müşteriler ve ülkelerde); toplam ürünler içinde etik ürünlerin-gıdaların oranı/yüzdesi; tedarik zinciri paydaşları arasındaki kültürel farklılıklar, gelenekler/görenekler ve inanç farklılıkları	Shokri ve diğ., 2014; Fritz ve Matopoulos, 2008; Bastian ve Zentes, 2013; Kara ve Bor, 2017; Sayed, 2016; Snell, 2017; Adams, 2006; Bloemhof ve Soysal, 2017; Thankappan, 2011; Iakovou ve diğ., 2016; Shokri ve diğ., 2012; Paloviita, 2010; Grimm ve diğ., 2012; Brandsma ve diğ., 2002; Zecca ve Rastorgueva, 2014; Harrison ve Amjed, 2013

2.6. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİNDE İÇSEL VE DIŞSAL BAKIŞ AÇISI

Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimi; özellikle gelişmiş ülkelerde faaliyet gösteren büyük uluslararası işletmelerden başlayarak, birçok gıda işletmesinin misyon ve stratejisinin bir parçası haline gelmiştir. Gıda işletmelerinin anlaması gereken önemli husus, bu yönetim yaklaşımını kendi organizasyon yapılarına nasıl entegre edecekleridir. Bu husus; ürünlerin, süreçlerin ve hammaddelerin türüne ve ayrıca satıcıların ve pazarların gereksinimlerine bağlı olarak işletmeye özel bir bakış açısı gerektirmektedir (Green, 2010).

Sürdürülebilirliği uygulamanın tek bir yolu yoktur, ancak farklı işletmeler farklı sorumluluk alanlarına odaklanmaktadır (Nurkka, S., 2017). Sürdürülebilirlik uygulamaları, hem içsel (işletme içi temiz/çevre dostu üretim, içsel eko-verimlilik, geri dönüşüm uygulamaları, yeşil satınalma ve çalışanlar ilişkisi vb. gibi) hem de dışsal (tedarikçi ve/veya dağıtıcı ilişkileri, müşteri ilişkileri, dışsal topluluk ilişkisi, dışsal kapalı döngüsel üretim ve endüstriyel ilişkiler vb. gibi) bakış açısı içeren sürdürülebilirlik uygulamalarından oluşmaktadır (Malesios ve diğ., 2019).

İşletmeler tarafından takip edilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik uygulamalarının anlaşılması; yalnızca uygun gösterge tanımlamasına yardımcı olmakla kalmamakta, aynı zamanda kurumsal sürdürülebilirlik uygulamasına olan bağlılığı da desteklemektedir. Sürdürülebilirlik ölçümü; işletmenin çevresel, ekonomik ve sosyal hedeflerini gerçekleştirme yolunda kaydettiği ilerlemenin şeffaf ve sistematik bir şekilde belgelenmesi ile ilgilidir. Sürdürülebilirlik ölçümü; tedarikçi anketleri, iç denetim ve risk değerlendirmesi gibi uygulamaları içermektedir. Sürdürülebilirliğin ölçümü; sürdürülebilirlik anlayışının, işletmenin iş operasyonlarına entegrasyonunda önemli bir role sahiptir. Sürdürülebilir tedarik zincirinin başarılı bir şekilde uygulanması için, zincirdeki tüm işletmelerin amaçlanan hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığını kontrol etmeleri ve ölçmeleri yani sürdürülebilirlik anlayışını içselleştirmeleri gerekmektedir. Ölçümde sürdürülebilirlik uygulamalarına yönelik göstergeler, makro ve mikro düzeyde hesaplanabilmektedir. Makro seviye, bir ulusta veya dünyadaki sürdürülebilirlik ölçümünü tanımlarken; mikro seviye ise, şirketler, mağazalar ve endüstriler gibi daha küçük birimlerle ilgilenmektedir (Vijayan ve Kamarulzaman, 2016).

Makro seviyede belirlenen göstergeler, daha çok dışsal sürdürülebilirliğe yönelik iken; mikro seviyedeki göstergeler içsel sürdürülebilirliğe yöneliktir.

Öte yandan, sürdürülebilirlik anlayışını veya çalışmalarını zayıf ve güçlü kavramlar açısından da değerlendirmek mümkündür. Bu bağlamda; zayıf sürdürülebilirlik kavramı, işletmelerin sürdürülebilirlik çalışmalarını sadece şirket içinde gerçekleştirdikleri ve iyi bir çalışma ortamı elde etmek için ekonomik ve sosyal değerleri içsel olarak dengeledikleri anlamına gelmektedir. Zayıf sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilirlik bilimi tarafından eleştirilmektedir; çünkü işletme için verimlilik ve kâr tek hedeftir; işletmeler aynı zamanda çevreleri için yoksullukla mücadele veya herkese yönelik genel ekonomik kalkınma gibi hedefler belirlemelidir. Bu nedenle; güçlü sürdürülebilirlik kavramına uygun olarak çalışmak için, işletmelerin dışsal çevreleri de (ekolojik çevre, sosyal çevre, yasal çevre, politik çevre vb. gibi) uygulamalara dahil edilmelidir ve bu uygulamalar aynı zamanda organizasyonel, toplumsal ve küresel düzeyde gerçekleştirilmelidir (Lodin ve Svensson, 2020). Bu açıdan bakıldığında içsel sürdürülebilirlik, zayıf sürdürülebilirlik kavramına; dışsal sürdürülebilirlik ise güçlü sürdürülebilirlik kavramına karşılık gelmektedir.

Aşağıda hem içsel hem de dışsal sürdürülebilirlik yaklaşımları detaylı olarak aktarılmaktadır.

2.6.1. İçsel Sürdürülebilirlik Yaklaşımı

İçsel sürdürülebilirlik yaklaşımı; bir işletmenin, sürdürülebilirlik yönetim anlayışını ne kadar içselleştirdiği ile alakalıdır, yani sürdürülebilirlik yönetim anlayışını işletme kültürüne, temel ilke ve değerlerine, amaç ve operasyonlara ne kadar yansıttığıdır. Dolayısıyla içsel sürdürülebilirlik yaklaşımı; tamamen işletme içerisinde cereyan etmekte ve herhangi bir yasal yükümlülük olmadan tamamen üst yönetimin kararı ile gerçekleştirilen içsel evrim ile ilgili çalışmalardan oluşmaktadır, Kısacası içsel sürdürülebilirlik performansı, işletmenin iç birimlerine ait sürdürülebilirlik faaliyetlerinin/operasyonlarının devamlılığına ve olgunlaşması evrimine karşılık gelmektedir. Bu doğrultuda; işletme içi süreçler ile ilgili göstergeler içsel sürdürülebilirlik göstergeleridir.

İçsel sürdürülebilirlik yönetimi, sürdürülebilirlik standartlarına ve uygulamalarına yönelik yönetimdir. İç politikalara ve standartlara dayanan içsel sürdürülebilirlik; işletmelerin daha yüksek bir süreç tutarlılığına, daha fazla yanıt verebilirliğe ve şeffaflığa, daha iyi maliyet ve

fayda uyumuna ve daha verimli izlemeye sahip olmalarına yardımcı olabilmektedir (Cloutier ve diğ., 2019).

İçsel sürdürülebilirlik yaklaşımında, sürdürülebilirliği kendilerine yansıtırken, işletmeler tarafından cevap verilmesi gereken birtakım sorular vardır. Bunlardan birisi; süreç bazında "Hissedarlarımızı ve müşterilerimizi memnun etmek için hangi iş süreçlerinde başarılı olmalıyız?" sorusudur. Bir diğer soru ise; öğrenme ve büyüme açısından, "Vizyonumuza ulaşmak için, değişim ve gelişme yeteneğimizi nasıl sürdüreceğiz?" dir (Prakash, 2015). Buradan da anlaşılacağı gibi; içsel sürdürülebilirlik yaklaşımı, bir öz değerlendirme şeklindedir. Bu özdeğerlendirme aracılığı ile bir işletme; süreçlerini, faaliyet sonuçlarını (ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan), stratejilerini (misyonu, vizyonu, stratejik amaçlar/hedeflerini) sürdürülebilirliği esas alarak kapsamlı ve sistematik olarak gözden geçirmektedir.

Üst yönetim, iş modeli ve iş stratejisi, organizasyon yapısı, kalite ve ölçüm sistemleri, fiziksel yapının özellikleri, çevre ve sosyal sorumluluk bilinci, iç paydaşlar ve dinamik yetenekler işletmelerin içsel sürdürülebilirliğini etkileyen faktörlerdir (Guevara, 2018).

Genel olarak, yönetim desteği ve vizyon; bir işletmede, özellikle çevre uygulamaları ile ilgili yeniliklerin içselleştirilmesi yani benimsenmesi ve uygulanması için kritik unsurlardır. Üst yönetim desteği; doğrudan ve örgütsel kültür üzerindeki etkileri ile içsel sürdürülebilirlikte bir dizi içsel eylemi/faaliyeti teşvik ederek yeni girişimlerin başarısını etkileyebilmektedir. Bu içsel faaliyetlerden bazıları; çalışanların eğitilmesi, geliştirilmesi, güçlendirilmesi ve böylelikle çalışan katılımının kolaylaştırılması, kültürel bir değişimin teşvik edilmesi ve çalışanların artan iş verimliliği, örgütsel bağlılığı ve iş tatminidir. Üst yönetim; sürdürülebilirliğe yönelik ekip çalışmasını teşvik ederek, çalışan davranışını etkileme ve birimler arası iletişimi artırma kapsamında ödül, eğitim ve teşvik sistemleri oluşturmayı içeren içsel uygulamaların da yapıcısıdır. Bunların yanı sıra; çalışanların bağlılığı yani işgücü sürdürülebilirliği de bu kapsamda önemli bir rol oynamaktadır. Yüksek çalışan motivasyonunu ve sosyal eşitliği (gerek cinsiyet gerekse dil, din bakımından sağlanan eşitlik) korumak için, uygun çalışma koşulları, eşit haklar ve fırsatlar, çalışanların sağlığı ve refahı yönünde yapılacak içsel uygulamalar işgücü sürdürülebilirliğini sağlayacaktır. Çalışanların

katılımı, talepleri ve sadakati; sürdürülebilir içsel girişimlerin başarısı için kritik bir önem taşımaktadır (Minas, 2019).

Sürdürülebilirlik yaklaşımının organizasyon içinde içselleştirilmesi göz önüne alındığında, dönüşümcü liderler tarafından yönetilen kuruluşların, sürdürülebilir uygulamalara bağlılık gösterme olasılığının daha yüksek olduğu varsayılmaktadır. Çünkü dönüşümcü liderlik tarzını benimseyen liderler ile sürdürülebilirlik gibi örgütsel inovasyonlar arasında olumlu bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir. Bununla birlikte; organizasyon kültürü, sürdürülebilirliğe yönelik inovasyon süreçlerinin veya teknolojilerin benimsenme olasılığını önemli ölçüde etkileyen kritik bir değişkendir. Yenilikçi kültüre sahip kuruluşlar, sürdürülebilir inovasyon girişimlerine (süreçler, teknolojiler, davranışlar) daha fazla katılım göstermektedirler ve ayrıca içsel faaliyetlerini/uygulamalarını yenilik taleplerine veya baskılarına göre ayarlama olasılıkları daha yüksektir (Roman, 2017).

Öte yandan, içsel sürdürülebilirlik konusunda vurgulanan ana engeller; uygulama ve yatırım maliyetleri, profesyonel personel eksikliği, iç bilgi/beceri eksikliği ve kaynak yetersizliğidir. Bu engeller, örneğin çevresel sorunları yönetmek veya paydaşlarla ilişkileri ve onların uyguladıkları baskıyı iyileştirmek için işletmelerin içsel uygulama isteksizliğine neden olabilmektedir. Dahası enerji ve su tasarrufu, atık azalma vb. gibi yeşil stratejilere karşı olumlu tutumlar benimseyen işletme sahiplerinde bile, çoğu zaman kaynak kısıtlamalarından kaynaklanan davranış boşluğu olabilmektedir. Aslında, pazarla ilgili ekonomik endişelerin işletmelerin sağlam çevresel stratejileri benimsemelerini sağladığı ve içsel sürdürülebilirlikle ilgili bir rol oynadığı varsayılmaktadır. Literatürde bu varsayımı doğrulayan kanıtlar mevcuttur. Birçok çalışma bu bağlamda, su ve enerji tasarrufuna bağlı içsel uygulamaların veya içsel itici güçlerin ilgili rolüne ve işletme rekabetçiliğini artırmada kaynak kullanım optimizasyonuna odaklanmıştır (Iraldo ve diğ., 2017).

İşletmeler, sadece diğer aktörlerin meşruiyetlerine ve otoritelerine karşı zorluklar ile değil, aynı zamanda bilgi ve bilgiye erişim eksikliğiyle de nasıl başa çıktıklarını tam olarak ele almadıkları için, içsel sürdürülebilirlik çabaları sekteye uğramaktadır. Öte yandan; işletmeler, kanıtlarla destekleyemeyecekleri içsel uygulamalar veya yeşil iddialarda bulunma konusunda da temkinli davranmalıdır. Çünkü gıda üreticilerinin bu tür iddialar veya uygulamalar konusunda tedarikçilerden yani gıda yetiştiricilerinden (çiftçilerden) sağlanan verilere ihtiyacı

vardır. Verilerin göreceli görünmezliği, greenwashing (yeşil yıkama) veya bluewashing (mavi yıkama) gibi olayları işaret etmektedir ki bu, kanıtlar (sağlam, doğru veriler ve göstergeler) olmadan işletmelerin sürdürülebilir uygulamaları yapıyormuş gibi görünmesi durumudur. Bu nedenle içsel sürdürülebilirlikte ilk endişe inanılır olmak ve özellikle sürdürülebilirliğe yönelik sürekli iyileştirme konusunda güvenilir kanıtlara sahip olmaktır. Güvenilirlik için; yalnızca belirli uygulamaların bazı sürdürülebilirlik sonuçları ürettiğini söylemek yerine, sürdürülebilirlik uygulamaları neticesinde gerçekleşen sonuçların kantitatif kanıtını (yani sera gazı emisyonlarının azalması ya da enerji veya su tasarrufunun sayısal verileri gibi) ortaya koymak gerekmektedir. Bu nedenle; içsel sürdürülebilirlikte beyandan ziyade, sayısal icraat daha inanılır ve güvenilir olmaktadır. Bununla birlikte; yanlış belirlenen bazı göstergeler de bazen işletmeleri greenwashing durumuna düşürebilmektedir. Çünkü işletmeler tarafından rakamlar ortaya konulsa bile, sayısal kanıtlar/sonuçlar istenilen amaca yani sürdürülebilir gelişmeye hizmet etmiyorsa, bu durumda da işletme sürdürülebilirmiş gibi görünebilmektedir (Freidberg, 2020). Bu yüzden; işletmelerin sürdürülebilirlik anlayışını içselleştirmeleri gerekmekte; yani her işletme kendi temel kaynaklarına ve öz yeteneklerine göre kendine özgü içsel sürdürülebilirlik uygulamalarını ve bunların sayısal kanıtlarını gösterecek ölçümleri belirlemelidir.

Bu bağlamda; işletmelerin içsel sürdürülebilirliklerini gösterecek en etkin araç, sürdürülebilirlik raporlamasının yapılmasıdır. Sürdürülebilirlik raporlaması; işletmelerin içsel sosyal, çevresel, ekonomik ve yönetişim performanslarını değerlendirme, anlama ve iletme yoludur. Sürdürülebilirlik raporlaması, işletmelerin sürdürülebilirliğe yönelik hedefler belirlemelerine ve değişimi yönetmelerine yardımcı olmaktadır. Sürdürülebilirlik raporları; ayrıca kuruluşun değerleri ve yönetişim modelinin sunumlarının yanı sıra, işletme stratejisinin sürdürülebilirliğe olan bağlılığına ilişkin kanıtlar da içermektedir. Çünkü sürdürülebilirlik raporlama süreci, işletmelerin ticari faaliyetlerinin sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik konuları üzerindeki etkisini sayısal olarak belirlemesini ve değerlendirmesini gerektirmektedir. Dahası, işletmelerin karşılaştığı risklerin ve fırsatların şeffaflığını da artırmaktadır. Bu durum da işletmelerin daha iyi kararlar almasını sağlamakta ve işletmelerin hükümetler ve diğer paydaşlar tarafından daha inanılır ve güvenilir algılanmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilirlik raporlaması konusunda işletmelere yol gösterici olarak, Küresel Raporlama Girişimi (GRI) standartları önemlidir. Çünkü GRI; dünya çapında gönüllü sürdürülebilirlik raporlaması için en iyi bilinen çerçevedir. Raporlama için standartlaştırılmış

bir çerçeve olan GRI'nın kullanılması, açıklanan bilgilerin kalitesini ve karşılaştırılabilirliğini de artırmaktadır. Ayrıca raporda yer alan bilgiler; işletmelerin içsel sürdürülebilir uygulamalara yönelik olarak diğer dışsal paydaşların bilinçli kararlar almasına, şikayette bulunmasına, işletmeler ile iletişim kurmasına ve onları eylemlerinden sorumlu tutmasına olanak tanımaktadır (Björkestam, 2021).

Öte yandan; işletmelerin hem sürdürülebilirliği içselleştirmeleri hem de bilgi eksikliğini gidermeleri (yani sağlam ve doğru kanıtlar elde edebilmeleri) için, diğer zincir üyeleri ile yapacakları işbirliği önem arz etmektedir. Diğer bir deyişle; bir tarım ya da gıda tedarik zincirindeki işletmelerin içselleştirme evresinde ortak hedeflere ulaşmada işbirliği etkili bir yol olarak görülmektedir. Bu doğrultuda hem dikey hem de yatay işbirliği; uzun vadeli ortaklığı destekleyecek ve stratejik düzeyden operasyonel seviyeye kadar tüm tedarik zinciri sistemi boyunca faydaları yayacaktır (Dania ve diğ., 2016). Örneğin, gıda üreticilerinin tedarikçileri ile yapacağı çevresel dikey bir işbirliği/dayanışma, üreticilerin (odak şirketlerin) kendi içsel operasyonlarının çevresel sürdürülebilirliğini iyileştirmelerine yardımcı olabilmektedir. Çünkü gıda üreticilerinin tedarikçileri genellikle daha küçük boyutlu, daha düşük AR-GE kapasitesine sahip, daha az pazar gücü olan ve çevresel etkiyi azaltmak için dışsal baskılara sahip çiftçiler yani gıda yetiştiricileridir. Tedarikçilerle bu şekilde gerçekleştirilen dikey işbirliğinin, aynı zamanda tedarikçi tarafında da, sürdürülebilir süreç iyileştirmeleri ile sonuçlanması muhtemeldir (Grekova ve diğ., 2016). Sonuç olarak; hem tedarikçinin hem de üreticinin içsel sürdürülebilirliğinin iyileştirilmesi, karşılıklı olarak kazan-kazan yaklaşımı doğurmaktadır.

Son olarak; içsel sürdürülebilirlik yetenekleri, işletmelerin sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemesinde etkilidir. Örneğin; bir işletmenin çevreyle ilgili teknik yeterliliği, sürdürülebilirlik stratejilerini uygulamak için önemlidir. Bu bağlamda; zincirde sürdürülebilirliği geliştirmeye yönelik olarak işletmelerin olumsuz çevresel ve sosyal dışsallıkları azaltmak için üretim süreçlerini yeniden tasarlaması gerekmektedir. Bu yeniden tasarım veya dönüşüm, ancak işletmelerin çevre ile ilgili teknolojileri uygulama ve bu tür teknolojileri geliştirme veya bunlara erişme yetenekleri ile olmaktadır. Çevresel açıdan sürdürülebilir süreç kapasitesini artıran teknolojiler, işletmelerde sürdürülebilirlik uygulamalarının kurulmasına yardımcı olmaktadır (Dai ve diğ., 2021).

2.6.2. Dışsal Sürdürülebilirlik Yaklaşımı

Genel sürdürülebilirlik performansı için sadece içsel süreçlerin sürdürülebilirliği yeterli değildir. İşletmeler, ürün ve hizmetlerinin genel sürdürülebilirlik performansını ve ilgili süreçleri artırmak için, tedarik zincirlerinde sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemeye yönelik muazzam bir dışsal baskı ile karşı karşıyadır. Bu nedenle; en etkili sürdürülebilir tedarik zinciri performans ölçüm sistemine, tedarik zincirinin tanımlanmış stratejik hedeflerine dayalı içsel süreçlerin değerlendirilmesinin yanı sıra, dışsal sürdürülebilirlikle ilgili konuların (dışsal paydaşların veya dışsal baskıların daha iyi yönetimi için) da dahil edilmesi gerekmektedir (Saeed ve Kersten, 2020).

Dışsal sürdürülebilirlik yönetimi, hükümet veya diğer yasal kuruluşlar gibi dışsal kuruluşlara veya otoritelere karşın sürdürülebilirliğin yönetimidir. Yani gerek çevresel gerekse sosyal açıdan yasal mevzuatlara uyum göstergesidir. Mevzuat veya sertifika gibi dışsal yönetim; her bir tarafın sorumluluklarını tanımlamaya yardımcı olduğundan, paydaşlar arasında sürdürülebilirlik odaklı işbirliğini kolaylaştırmaktadır (Cloutier ve diğ., 2019). Bu doğrultuda dış paydaşlara (örneğin ekolojik çevre, müşteriler, hükümet vb. gibi) odaklı süreçler ile alakalı göstergeler ve/veya herhangi bir mevzuata/yönetmeliğe yönelik olarak belirlenen göstergeler dışsal sürdürülebilirlik göstergeleridir.

Dışsal sürdürülebilirlik, dış paydaşları ve genel olarak toplumu hedefleyen uygulamaları kapsamaktadır. Dışsal sürdürülebilirlik yönetimi; işletmenin dış faydalanıcılarının (paydaşlarının), doğal çevrenin ve genel toplumun yararına uygulamalar geçekleştirerek, toplumsal ve ekolojik değer yaratmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla, dışsal sürdürülebilirlik; bir işletmenin toplum üzerindeki etkisini ve aynı zamanda çalışanlar tarafından algılanan toplumsal etki potansiyelini artırabilmekte, son olarak da kuruluşun kamu hizmeti motivasyonunu teşvik edebilmektedir. Dışsal sürdürülebilirlik; dış paydaşlara karşı gerçekleştirilen ugyulamaları kapsadığından, sürdürülebilirlik boyutlarından daha çok çevresel ve sosyal boyut olmak üzere iki boyuta yöneliktir. Bu nedenle; doğal çevrenin kalitesini korumaya ve iyileştirmeye yönelik yapılan çalışmalar, dışsal sürdürülebilirlik uygulamaları içerisinde yer almaktadır. Sosyal açıdan ise, hayır kurumlarına yapılan katkılar veya insan sağlığının korunmasına yönelik yapılan çalışmalar, dışsal sürdürülebilirlik uygulamalarıdır (Crucke ve diğ., 2021).

Dışsal sürdürülebilirlik uygulamalarını, pazar paydaşlarına (yani tüketicilere, tedarikçilere, perakendecilere ve rakiplere) ve/veya kamu paydaşlarına (yani yasa koyuculara, hükümete/devlete, yerel yönetimlere, STK'lara) yönelik şeklinde de sınıflandırmak söz konusudur (Schmidt-Riediger, 2008). Bununla birlikte; dışsal sürdürülebilirlik uygulamaları, kendi içerisinde de ekonomik, sosyal ya da çevresel şeklinde alt sınıflara ayrılabilmektedir. Bu anlamda; dışsal ekonomik sürdürülebilirlik, işletmenin sosyo-ekonomik performansına hitap etmekte ve işletmeye yalnızca dolaylı olarak fayda sağlamaktadır (Abbing, 2010).

İşletmelerin dışsal sürdürülebilirliğini etkileyen faktörler şunlardır: Otoriteler (hükümet/devlet ve denetim kurumları), sivil toplum kuruluşları, dış paydaşlar, politikalar ve yasal düzenlemeler (yönetmelikler, mevzuatlar, kanunlar, genelgeler tüzükler vb. gibi), pazar yapısı ve tüketicilerin tutumu (Guevara, 2018).

Sonuç olarak; dışsal sürdürülebilirlik uygulamaları, işletmelerin dışsal paydaşları tarafından takdir edilmesine veya ödüllendirilmesine, veri odaklı yönetim ve sayısal göstergeler nedeniyle işletme risklerinin azalmasına, pazar konumunun, marka imajının veya işletmenin toplumsal iletişiminin iyileştirilmesine yönelik faydalar sağlamaktadır (Luca, 2019).

2.7. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİNİN DAYANDIĞI TEORİLER

Sürdürülebilirlik yönetiminde istenilen duruma ulaşma yolunda uygulamaların dayandığı bir takım teoriler söz konusudur. Örneğin paydaş teorisi dışsal sürdürülebilirlik uygulamalarına, kurumsal teori ise içsel sürdürülebilirlik uygulamalarına yön vermektedir. Tüm gıda tedarik zincirlerinin, paydaşların dahil edildiği entegre bir karar verme sürecine sahip olması gerekmektedir. Dolayısıyla; çok aşamalı gıda tedarik zincirlerinin yönetilmesi, verimliliklerin ve sürdürülebilirliklerinin sağlanması için, paydaş yaklaşımı (paydaş teorisi) bir ön koşul haline gelmiştir.

Paydaş teorisine göre, her işletmenin paydaşlarına karşı sorumluluğu ve görevi vardır; çünkü işletmenin temel amacı maksimum kâr tutarını, işletme piyasa değeri üzerinden hissedarlarına iade etmektir. Bu teori aslında, işletmelerin sürdürülebilirliği benimsemesi veya uygulaması için Sivil Toplum Kuruluşları'nın (STK'ların) işletmeler üzerindeki etkin rolünü keşfetmeye yardımcı olmaktadır. Bazı çalışmalarda, bir dış paydaş olarak STK'ların, sürdürülebilirlik

yaklaşımını uygulamak konusunda işletmelere baskı yapabilecekleri ortaya konulmuştur (Hosseinpour ve diğ., 2016). Çünkü paydaş teorisi; bir işletmenin, hissedarlarının ötesinde, bir dizi kişi ve/veya kuruluşla olan ilişkilerinin önemini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda; paydaş ilişkileri iyi olan işletmelerin, azalan işlem maliyetleri nedeniyle rakiplerine göre rekabet avantajı sağlayacağı açıklanmaktadır. Ayrıca; paydaş yönetimi, hem çevresel yönetim (sürdürülebilirlik) hem de sosyal sürdürülebilirlik için önemli bir başarı faktörüdür. Dolayısıyla, sürdürülebilirliğin başarılı bir şekilde uygulanması, iyi bir paydaş yönetimine bağlıdır (Schneider ve Wallenburg, 2012).

Paydaş teorisindeki önemli bir kavram, kuruluşların dışsallıklar (yani dış çevredeki başkalarına maliyet, zarar veya fayda getirdiği durumlar ürettiği) fikridir. Örneğin olumsuz bir dışsallık kirliliktir. Çünkü bir endüstriyel tesis tarafından göllere atılan kimyasallar, balıkları öldürebileceğinden ve balıkçıların ve çiftçilerin geçim kaynakları üzerinde etkili olaçaktır. Öte yandan olumlu bir dışsallık sosyal projelerdir. Dışsallıkların etkisi; çoğu zaman paydaşların, şirketler üzerindeki baskıyı (olumsuz etkileri azaltmaları veya olumlu etkileri artırmaları için) artırmasına neden olmaktadır. Buna örnek olarak, tedarik zinciri üyelerinde paydaş baskılarıyla içselleştirilmiş çevresel uygulamalar verilmektedir.

Paydaşlar, literatürde farklı yazarlar tarafından çeşitli kategorilere ayrılmıştır. En kabul görmüş ayrım; içsel paydaşlar ve dışsal paydaşlar şeklindedir. Yönetim dahil hissedarlar ve çalışanlar içsel paydaşlara; müşteriler, bankalar, tedarikçiler, çevreciler, hükümetler vb. dışsal paydaşlara örnek olarak gösterilmektedirler. Gıda endüstrisinde sürdürülebilirliğe ulaşmak için birçok paydaş tedarik zinciri üzerinde baskı kurmaktadır. Gıda tedarik zincirinin üyelerini koordine etme konusunda yaşanan karmaşıklık nedeniyle, son birkaç yılda gıda kayıpları ve atıkları artmıştır. Sürdürülebilir üretim elde etmek için, gıda sektörü paydaşlarının koordine edilmesi ve görüşlerinin en iyi şekilde yansıtılması gerekmektedir. Çünkü paydaşlar ancak birlikte sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadırlar. Dahası, zincirdeki kuruluşun/şirketin temel yükümlülüğü; yalnızca finansal başarısını tamamen maksimize etmek değil, birden fazla paydaşın ihtiyaçlarını dengeleyerek hayatta kalmak ve başarısını sağlamak haline gelmiştir (Govindan, 2018). Bu bağlamda sürdürülebilirlik çalışmaları; işletmelerin, tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ile ilgili olarak farklı paydaşlardan gelen artan baskıyla nasıl başa çıkmaları gerektiği konusunda yardımcı olmaktadır (Reuter ve diğ., 2012).

Paydaşlar genellikle sosyal kurumlarla yakından bağlantılı olduklarından, burada kurumsal teori ile de bir bağlantı vardır. Paydaş ve kurumsal teorinin bağlantısına yönelik olarak, işletmeler; STZY'nin kilit yönlerini dikkate almaktadırlar ve hükümet tarafından verilen yeni yönetim kurallarını ve düzenlemelerini takip etmektedirler. Paydaş teorisine göre, sürdürülebilirlik düşüncesini bir kuruluşun uygulamalarına entegre etmek için, dış paydaş oryantasyonunun önemli olduğu söylenmektedir. Diğer taraftan, kurumsal teori; meydana gelen değişikliklerin, sürdürülebilir faaliyetlerle ilgili kararları nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Bahsedilen bu değişiklikler; sosyal değerler, teknolojik ilerlemeler ve düzenlemelerdeki değişiklikler olabilmektedir. Bununla birlikte kurumsal teori; toplumsal baskıların rolünü ve bu baskıların (yani paydaş teorisinin) bir şirketi, örgütsel bir uygulamayı benimseme konusunda nasıl etkilediğini vurgulamaktadır. Özellikle kurumsal teori; sosyal, ekonomik ve politik yönlerden gelen dış baskının bir şirketin stratejisini ve karar verme sürecini etkilediğini belirtmektedir. (Reuter ve diğ., 2012; Govindan, 2018). Çünkü kurumsal teori, dışsal baskılara karşın örgütsel alanlardaki uygulamalara meşruiyet kazandırmaktadır (Sayed, 2016).

Kurumsal teori; sosyal değerlerdeki, teknolojik gelişmeler ve düzenlemelerdeki değişikliklerin yeşil ve sürdürülebilir faaliyetler ve çevre yönetimi ile ilgili kararları nasıl etkilediğini açıklamak için kullanılmaktadır. Kurumsal teori, farklı örgütsel stratejilerin, sürdürülebilirlik yönetimi uygulamalarının benimsenmesine nasıl yol açtığını göstermektedir. Kurumsal teori; geleneksel olarak grupların ve işletmelerin, kural ve normlarına uyarak konumlarını ve meşruiyetlerini nasıl daha iyi güvence altına aldıklarıyla ilgilenmektedir. Kurumsal teoriye göre, dışsal sosyal, politik ve ekonomik baskılar, işletmelerin stratejilerini ve organizasyonel karar alma süreçlerini etkilerken; işletmeler meşru uygulamaları benimsemeye veya diğer paydaşların görüşüne göre uygulamalarını meşrulaştırmaya çalışmaktadır. Çünkü meşruiyet yani yasaya uygunluk, paydaşlar tarafından doğru ve uygun görülen sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenle; kurumlar neyin uygun, doğru veya meşru olduğunu (yani neyin kabul edilebilir davranış olduğunu) tanımlayabilmektedirler ve bu durum, kuruluşların karar verme şeklini etkilemektedir. Dolayısıyla; sürdürülebilir tedarik zincirlerinin geliştirilmesinde, farklı aktörlerin sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki rolüne ilişkin anlamayı sağlayan yani içselleştirmeyi sağlayabilen kurumsal teoridir. Neticede; kurumsal bakış açısı, örgütsel

eylemleri yönlendirmede uyum, düzenleyici ve sosyal baskıların rolüne odaklanmaya izin vermektedir (Glover ve diğ., 2014). Öte yandan; kurumsal teori, sosyal yükümlülükler konusunda dışsal paydaşlarda iyi bir izlenim sağlamak için, şirketleri sürdürülebilirlik uygulamaları benimsemeye teşvik eden normatif baskıları açıklamaktadır. Kısacası; kurumsal teori, sürdürülebilirlik uygulamalarının arkasında yatan motivasyonları açıklamada yardımcı olmaktadır (León-Bravo ve diğ., 2019

Bununla birlikte kurumsal teori; örgütsel stratejilerde, yapılarda ve süreçlerde izomorfizm (eş biçimlilik) yaratan üç itici gücü tanımlamaktadır. Bu itici güçler zorlayıcı, normatif ve taklitçidir. Günümüzde gıda endüstrisi, sürdürülebilirliğin yanı sıra, çok sayıda baskı ile mücadele etmektedir. Dolayısıyla; bu sektörde sürdürülebilir uygulamalara ayak uydurmak için, kurumların normatif, zorlayıcı ve taklit baskılara karşın bazı davranışları benimsemeleri gerekecektir. Zorlayıcı baskılar, sürdürülebilirlik ve çevre yönetimini yönlendirmek için çok önemlidir. Normatif itici güçler; kuruluşların, meşru eylemler sergiliyor olarak algılanmaları için uyum sağlamalarına etkide bulunmaktadır. Taklitçi izomorfik itici güçler; işletmeler, başarıya ve dolayısıyla meşruiyete giden yolu bulmak amacıyla, sektördeki başarılı rakiplerin eylemlerini taklit ettiğinde ortaya çıkmaktadır. (Glover ve diğ., 2014). Nitekim kurumsal teori, aynı ortamda bulunan şirketlerin, izomorfik organizasyonlarla sonuçlanan meşru baskılar aracılığıyla benzer faaliyetleri gerçekleştireceğini açıklamaktadır (DiMaggio ve Powell, 1991). Uygulamalar kurumsallaştıkça daha meşru hale gelmektedir ve işletmeler tarafından meşruiyet için benimsenmektedir. Ancak bazı organizasyonlar; kendilerine ait bir karakter kazanarak, kendilerini diğerlerinden farklılaştıran bir beceri geliştirerek (eğitim yoluyla veya kendiliğinden) ve farklı bir düzeye ulaşarak kurumsal haline gelmektedirler. Kurumsallaşmanın belki de en önemli yönü; organizasyonel yapılarda ve faaliyetlerde teknik gerekliliklerin ötesinde, değer kazanma sürecidir. Ayrıca kurumsallaşma, organizasyonların hem içsel hem de dışsal grupların değerlerine uyarlanması sonucu oluşan bir süreçtir (Sargut, 1999). Bu nedenle; aynı düzenleyici ortamdaki şirketlerin davranışları, organizasyonel değişkenlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bununla birlikte; kurumsallaşma çalışmalarında uygulamaların yaygınlaşması hususunda ağırlıklı olarak ülkeye özgü kurumsal faktörlerin etkileri vurgulanmaktadır. Sonuç olarak; kurumsal teori, sürdürülebilirlik uygulamalarının bileşimini şekillendirmektedir (Özen ve Küskü, 2009; Özen ve Berkman, 2007). Çünkü kurumsal teori, çeşitli gerekçelerle kurumsal sürdürülebilirliğe uygundur. Bu gerekçelerden birincisi, sürdürülebilir kalkınma unsurlarının, yönetmelikler ve uluslararası

anlaşmalarla kurumsallaştırılması; ikincisi bireysel değerler ve inanç sistemlerinin, işletmenin meşruiyet bakış açısını etkileyerek bir işletmenin sürdürülebilir kalkınmaya olan bağlılığını değerlendirmesi ve üçüncüsü ise kurumsal sürdürülebilirlik konusunda farklı algılara sahip olan paydaşların, normlar ve ortak inançlar/ilkeler oluşturmak için müzakere etmeleridir (Küçükbay ve Sürücü, 2019).

Kaynak temelli görüş teorisi; sürdürülebilirlik yönetim çalışmalarına yön veren bir diğer teoridir. Bu teoriye göre; rekabet avantajı ve performans belirleyiciler, işletme için temel kaynaktır. Teori, belirli kaynaklarından ve temel/öz yeteneklerinden kaynaklanan işletme performansını dikkate almaktadır. Başka bir deyişle, bu teori; işletmelerin tüm temel kaynaklarını ve yeteneklerini en önemli yetkinlikleri olarak kabul etmektedir. Bu teori esas olarak; pazarda rekabet avantajı oluşturmak için, kurum içi temel kaynaklarından yararlanmaya vurgu yapmaktadır. Ancak bu teori, işletmelerin çevresel boyutunu dışlamakta ve kaynak yönetimi yoluyla daha çok işletmelerin sosyal yönünü içermektedir. Son zamanlarda araştırmacılar; bilgi kaynakları, insan kaynakları ve sürdürülebilir tedarik zinciri kaynaklarını dikkate alarak, bir teorik çerçeve olarak kaynak temelli görüş teorisini bir işletmenin sürdürülebilirliğinde uygulamışlardır (Hosseinpour ve diğ., 2016). Çünkü bir işletmenin sürdürülebilirliği, sahip olduğu kaynaklara dayanmaktadır ve bu teori de bir işletmenin potansiyel rekabet avantajının yani sürdürülebilirliğinin değerli ve/veya taklit edilemeyen kaynaklarına dayandığını göstermektedir (Pullman ve diğ., 2010). Son olarak; içsel temel kaynaklara vurgu yapması açısından bu teori, içsel sürdürülebilirliğe yön vermektedir.

İşletmelerin çevresel etkilerini azaltmak için paydaş taleplerine yanıtlarını çerçevelemede çoğunlukla kurumsal teori ve kaynak temelli görüş teorisi kullanılmaktadır (Wagner, 2016).

3. MALZEME VE YÖNTEM

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda, gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için, model tabanlı yöntemlerin kullanılmasında bir boşluk olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tam anlamıyla bir sürdürülebilirlik yaklaşımından bahsedebilmek için, sürdürülebilirlik performansı değerlendirme modeline ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların tümünün dahil edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, belirtilen bu boşlukları doldurmak amacıyla, sayısal iki model önerilmektedir. Önerilen modellerde, üçlü bilanço yaklaşımı çerçevesinde ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlar dikkate alınarak gıda tedarik zincirlerinin yukarı düzeyinde yani tedarikçi-üretici aşamasında içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansları değerlendirmesi yapılacaktır. Ayrıca; ele alınan gıda tedarik zincirleri sürdürülebilirlik bakış açısına göre sıralanarak, etkin birimler içsel ve dışsal sürdürülebilirlik perspektifinden saptanacaktır.

Bu bölümde hem önerilen modeller hem de performans değerlendirme sürecinde kullanılacak yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) detaylı olarak anlatılmaktadır. Ele alınan gıda tedarik zincirlerine ait veri setlerine yine bu bölümde yer verilmektedir.

3.1. ÖNERİLEN MODELLER

Gıda tedarik zinciri modelleri oluşturulurken öncelikle, literatüre dayalı olarak, yukarı tedarik zinciri seviyesinde gıda tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansını ölçmek için dikkate alınan göstergeler (değişkenler) belirlenmiştir. Ardından, bu alanda deneyim sahibi uygulayıcıların ve akademisyenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Göstergeler belirlenirken dikkate alınması gereken en önemli husus, verilerin mevcudiyeti ve güvenilirliğidir. Bu nedenle, işletme ölçeğinde büyüklük-küçüklük problemi yaşamamak için; Türk gıda tedarik zincirlerinin yapısı ve sürdürülebilirlik raporlarında en çok kullanılan kriterler de göz önünde bulundurularak, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların her biri için en önemli göstergeler seçilmiştir.

Daha sonra, seçilen uygun sürdürülebilirlik göstergeleri kurumsal teoriye dayalı olarak içsel ve dışsal şeklinde kategorize edilmiştir. Son olarak; göstergelerin nitel (sayısal olmayan) ve nicel (sayısal), istenilen ve istenilmeyen (sürdürülebilirlik performansını olumsuz şekilde etkileyen) olmasına bağlı olarak, başka bir sınıflandırma daha yapılmıştır.

Sonuç olarak 9 tane ekonomik, 10 tane çevresel ve 10 tane sosyal gösterge olmak üzere toplamda 29 tane gösterge tanımlanmış olup, bunların bir kısmı nitel, bir kısmı ise niceldir. Ayrıca; bu göstergelerin 14 tanesi dışsal sürdürülebilirlik göstergesi, 15 tanesi ise içsel sürdürülebilirlik göstergesidir.

Tablo 3.1'de, önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri için belirlenen göstergeler yer almaktadır.

Tablo 3.1: İçsel ve dışsal sürdürülebilirlik göstergeleri.

Sürdürülebilirlik Tipi	**Aşama**	**Tanım/ Açıklama**	**Göstergelerin Tipi**				
			Girdi/ Çıktı/ Ara Ürün	Ekonomik/ Çevresel/ Sosyal	İstenilen/ İstenilmeyen	Nicel/ Nitel	Tam değer/ Sıralı değer/ Aralık değer
İÇSEL	Tedarikçi	Tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma/ işbirliği ve bilinçlendirme çalışmalarının mevcudiyeti	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		Çevre dostu malzemelerin ve geri dönüştürülebilir veya depozitolu ambalajların kullanımı	Çıktı	Çevresel	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		Yerli tedarikçi oranı	Ara çıktı (Ara ürün)	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara çıktı (Ara ürün)	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara çıktı (Ara ürün)	Çevresel	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara çıktı (Ara ürün)	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer

Tablo 3.1 (devam):

Sürdürülebilirlik Tipi	Aşama	Tanım/ Açıklama	Göstergelerin Tipi				
			Girdi/ Çıktı/ Ara Ürün	Ekonomik/ Çevresel/ Sosyal	İstenilen/ İstenilmeyen	Nicel/ Nitel	Tam değer/ Sıralı değer/ Aralık değer
İÇSEL	Üretici	Yerli tedarikçi oranı	Ara girdi (Ara ürün)	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara girdi (Ara ürün)	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara girdi (Ara ürün)	Çevresel	İstenilen	Nicel	Tam değer
		ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	Ara girdi (Ara ürün)	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer
		İnovasyon (AR-GE) yatırım bütçesinin oranı	Girdi	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		Ton başına enerji tüketimi	Girdi	Çevresel	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		Ton başına su tüketimi	Girdi	Çevresel	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		Çalışan kadın oranı	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer
		Brüt kar (brüt kar marjı)	Çıktı	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Aralık değer
		Gıda kayıplarının oranı	Çıktı	Çevresel	İstenilmeyen	Nicel	Tam değer
		Gıda kayıpları için katlanılan maliyet oranı	Çıktı	Ekonomik	İstenilmeyen	Nicel	Tam değer
		Geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı	Çıktı	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Tam değer
		Personel başına verilen (veya aldırılan) aylık ortalama eğitim saati	Çıktı	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer
DIŞSAL	Tedarikçi	İzlenebilirlik sisteminin etkinliği	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		Çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı	Ara çıktı (Ara ürün)	Çevresel	İstenilmeyen	Nitel	Sıralı-Ordinal
	Üretici	Çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı	Ara girdi (Ara ürün)	Çevresel	İstenilmeyen	Nitel	Sıralı-Ordinal

Tablo 3.1 (devam):

Sürdürülebilirlik Tipi	Aşama	Tanım/ Açıklama	Göstergelerin Tipi				
			Girdi/ Çıktı/ Ara Ürün	Ekonomik/ Çevresel/ Sosyal	İstenilen/ İstenilmeyen	Nicel/ Nitel	Tam değer/ Sıralı değer/ Aralık değer
DIŞSAL	Üretici	HACCP yönetim sisteminin etkinliği	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		ISO 18001 (OHSAS) yönetim sisteminin etkinliği	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		ISO 9001 yönetim sisteminin etkinliği	Girdi	Ekonomik	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		ISO 14001 yönetim sisteminin etkinliği	Girdi	Çevresel	İstenilen	Nitel	Sıralı-Ordinal
		Çalışan engelli personel oranı	Girdi	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer
		Pazar payı	Çıktı	Ekonomik	İstenilen	Nicel	Aralık değer
		Ton başına karbon salınımı	Çıktı	Çevresel	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		Ton başına atık miktarı	Çıktı	Çevresel	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		İmha edilen atık oranı	Çıktı	Çevresel	İstenilen	Nicel	Tam değer
		Geri toplanan (çağrılan) gıda oranı	Çıktı	Ekonomik	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		Müşteri (tüketici) şikâyet oranı	Çıktı	Sosyal	İstenilmeyen	Nicel	Aralık değer
		Toplam satış gelirinden bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan oran	Çıktı	Sosyal	İstenilen	Nicel	Tam değer

Göstergelerin önemli bir araç olmasının üç ana nedeni vardır. Bunlardan birincisi, farkındalığı ve anlayışı artırmak; ikincisi, karar verme merceğini bilgilendirmek ve desteklemek; üçüncüsü ise belirlenen hedeflere doğru ilerlemeyi ölçmektir (Govindan, 2018). Öte yandan sürdürülebilirlik göstergeleri; spesifik (sonuca bağlı), nicel (ölçülebilir), kullanılabilir (pratik olan), mevcut (verilerin kolayca harmanlanması), ekonomik (maliyet etkinliği olan yani göstergeleri toplamanın pahalı olmaması) ve hassas (koşullardaki değişiklikleri gösteren)

olmalıdır. Bu durum, nitel göstergelerin kullanımını engellemez; ancak özellikleri gereği nitel göstergeler, nicel göstergelere oranla, daha az etkilidir (Manning ve Soon, 2016).

Sürdürülebilir gıda tedarik zinciri alanında yapılan bir çalışmada; gıda mahsulünün yetiştirilmesi ve ambalaj kullanımı, dikkate alınan tüm kategorilerde en yüksek çevresel etkiye sahip yaşam döngüsü aşamaları ile sonuçlanmıştır. Dolayısıyla, gıda tedarik zincirlerinde ambalaj sistemi ile ilgili belirlenmiş iyileştirme seçeneklerine ihtiyaç vardır. Ambalaj ağırlığının azaltılması, çevre dostu farklı ambalaj malzemelerinin kullanılması ya da depozitolu ambalajlara geçilmesi bu iyileştirme seçeneklerinden bazılarıdır. Öte yandan; gıda işleme/üretme süreçleri, enerji tüketimi ve/veya yenilenebilir enerji kullanımından etkilenmektedir. Gıda işlemede az (düşük) elektrik kullanımı ya da az enerji tüketimi, sadece rüzgar veya güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kullanımından kaynaklanmaktadır. Bu faktörlerin yanı sıra, gıda üretiminde atık oluşumu (oluşturulan ya da üretilen katı atık) da sürdürülebilirlik bağlamında önem arz etmektedir. Atık üretim kategorisi, her işleme tesisi tarafından gıda işleme sisteminde üretilen toplam atık miktarına karşılık gelmektedir. Bunlar; ambalaj atığı ve proses kalıntılarıdır (Del Borghi ve diğ., 2014).

Sürdürülebilir gıda tedarik zincirlerinin geliştirilmesinde önemli bir diğer faktör; ilgili tedarik zincirinde ürün kalitesi sorumluluğunu, sosyal ve çevresel performansa genişletmeye yönelik olarak zincir üyelerinin (paydaşların) sergilediği iş tutumudur. Standartlara uygun paydaşlar arası güven, dayanışma ve işbirliği; daha sürdürülebilir yerel tedarik zinciri oluşturmak için önemlidir; ancak gıda sektöründe tarımsal gıda yetiştiricileri (çiftçiler) ve/veya hammadde tedarikçileri aşamasında gerçekleştirilen çalışmalar yetersizdir. Gıda tedarikçileri, gıda işleyicileri/üreticileri, hükümet, STK'lar ve çiftçi örgütleri arasındaki dayanışma ve işbirliği; standartları yükseltmek ve çiftçilerin, gıda tedarikçilerinin daha sürdürülebilir operasyonları benimsemelerini sağlamak için hayati önem taşımaktadır (Smith, 2008).

Öte yandan; atık azaltma, gıda tedarik zincirinin sürdürülebilirliğini artırmada anahtar faktördür. Taze gıda ürünlerinin genel kullanım ömrü kısa olduğundan, bu ürünlerin tüketiciye kusursuz bir şekilde ve maksimum raf ömrü ile ulaşmasını sağlamak ancak doğru zaman yönetimi ile söz konusudur. Mevcut sınırlı sürenin, tedarik zinciri faaliyetleri arasında dikkatle paylaşılması gerekmektedir. Dolayısıyla, gıda tedarik zincirinin sürdürülebilirlik

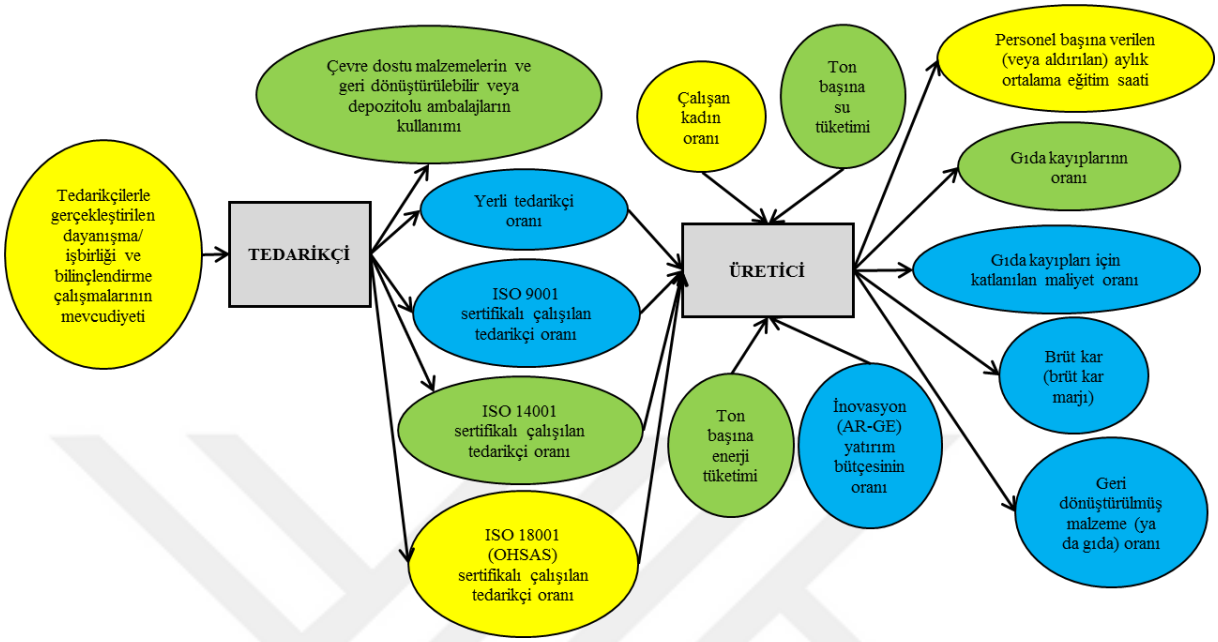
performansını iyileştirirken bilgi ve malzeme akışını senkronize etmek çok önemlidir (Kaipia ve diğ., 2013).

Gıda tedarik zincirlerinde enerji kaynakları; gıda kalitesini garanti altına almak için temeldir ve ekonomik değerlerin belirlenmesinde stratejik bir role sahiptir. Zincirde özellikle depolama ve nakliye aşamalarındaki farklı sıcaklıklar ve farklı enerji kaynakları, farklı maliyetler ve farklı çevresel sürdürülebilirlik seviyeleri anlamına gelmektedir. Yani enerji kullanımı; gıda tedarik zincirinin ekonomik performansı ile birlikte sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir. Öte yandan; kalite değişikliği, zincirde dolaşımdaki gıdanın değerini etkileyebileceğinden, uygulanan farklı enerji kaynaklarının ve maliyetlerin kâr marjı üzerinde etkili olabileceği de açıktır. (Zanoni ve Zavanella, 2012). Öte yandan; gıda endüstrisinde kâr marjları oldukça düşüktür ve dağıtım operasyonları toplam tedarik zinciri maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle zincir tasarımına büyük çabalar harcanmakta ve yatırımlar yapılmaktadır (Akkerman ve diğ., 2010). Dolayısıyla; işletmelerin brüt kâr marjı ve yatırım bütçesi (özellikle de inovasyon (AR-GE) bütçesi), onların sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Sürdürülebilirlik çalışmalarında itici güçlerden biri de kadın çalışanların varlığıdır. Çünkü işletmelerde istihdam edilen kadınların, şirketlerin sosyal sorumlulukları ve yönetimin karar verme yeteneği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu savunulmaktadır. Ayrıca yönetimde sağlanan cinsiyet eşitliğinin, daha iyi ekonomik performans ortaya koyduğu iddia edilmektedir (Spallini ve diğ., 2021). Ancak cinsiyet eşitsizlikleri hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde hala devam etmektedir. Cinsiyet eşitsizliklerini azaltmak için, özellikle kadınların ekonomik olarak güçlendirilmesini hedefleyen yani kadınların iş hayatında yer almalarını sağlayan daha özel, kapsamlı politikalar ve kalkınma yaklaşımları gerekmektedir (FAO, 2019).

Sürdürülebilirlik göstergelerinin belirlenmesinin ardından, önerilen sürdürülebilirlik değerlendirme modelleri içsel ve dışsal şekilde yapılandırılmıştır. Oluşturulan modeller ile; belirlenen göstergelerden hangisinin tedarikçi ile üretici arasında girdi, hangisinin tedarikçi ile üretici arasında çıktı, hangisinin ise tedarikçi ile üretici arasında ara ürün olduğu daha net olarak ortaya konmuştur.

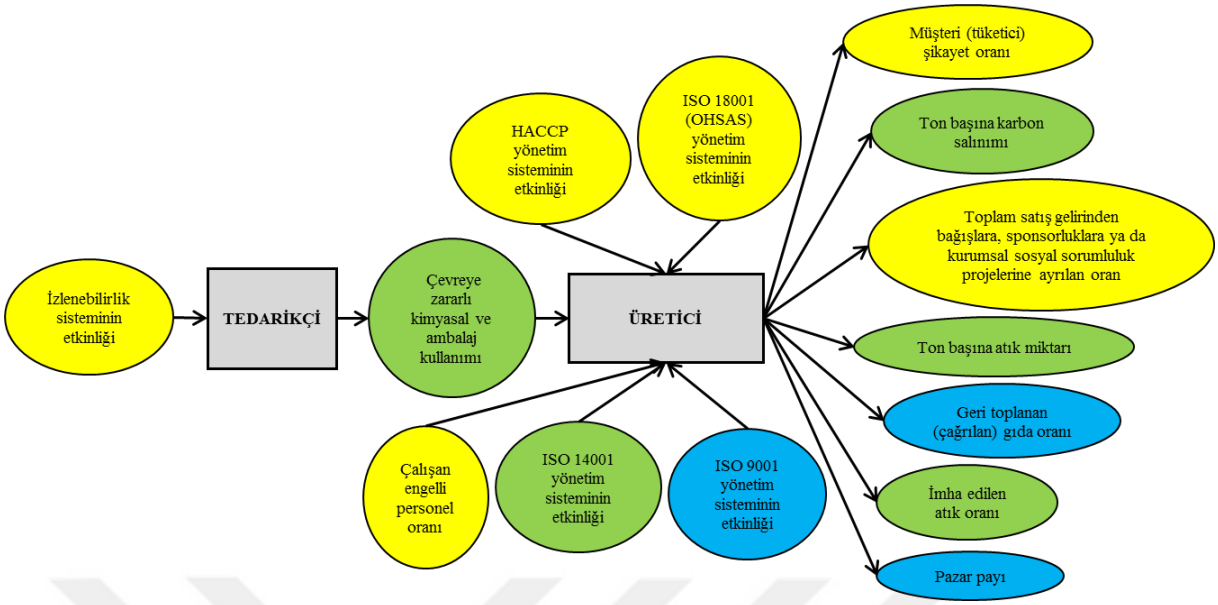
Şekil 3.1'de, önerilen içsel sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli (tedarikçi-üretici şeklinde iki aşamalı) gösterilmektedir.



Şekil 3.1: İçsel sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli.

Şekil 3.1'de mavi ile boyalı göstergeler ekonomik, yeşil ile boyalı olan göstergeler çevresel ve sarı ile boyalı olan göstergeler ise sosyal göstergelerdir. Şekilden de anlaşılacağı gibi, 15 tane içsel sürdürülebilirlik göstergesinin 6 tanesi ekonomik, 5 tanesi çevresel ve 4 tanesi de sosyaldir.

Şekil 3.2'de ise, önerilen dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli (tedarikçi-üretici şeklinde iki aşamalı) yer almaktadır.



Şekil 3.2: Dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli.

Şekil 3.2'de yine mavi renk ekonomik göstergeleri, yeşil renk çevresel göstergeleri ve sarı renk ise sosyal göstergeleri belirtmektedir. Dolayısıyla, 14 tane dışsal sürdürülebilirlik göstergesinin 3 tanesi ekonomik, 5 tanesi çevresel ve 6 tanesi de sosyaldir.

Metodolojinin üçüncü aşamasında, değerlendirmede kullanılacak matematiksel modele karar verilmiştir. Araştırmada; göstergelerin ve önerilen içsel ve dışsal modellerin doğası gereği, karar birimlerinin sürdürülebilirlik performanslarının göreceli etkinliğini değerlendirmek için, literatürde iyi bilinen ve doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan Veri Zarflama Analizi'nin (VZA'nın) kullanılmasına karar verilmiştir.

3.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri zarflama analizi (VZA) yöntemi; örgütsel birimlerin (genellikle karar alma birimleri olarak anılırlar) etkinliğini karşılaştırmak için, yöneylem araştırmasında geliştirilen parametrik olmayan yöntemler ailesindendir. VZA; ilk olarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından çoklu karar verme birimlerinin etkinliğiniölçmeye yönelik bir araç olarak geliştirilmiştir. VZA, performans ölçümü için modern bir araç olarak hemen kabul edilmiştir. İlk ortaya konulmasının üzerinden yıllar geçmesine rağmen, VZA yöntemi ile ilgili gelişmeler ve bu yöntemle yapılan araştırma faaliyetleri hala çok hızlı bir şekilde genişleyerek yaygınlaşmaktadır (Liu ve diğ., 2016; Emrouznejad ve Yang, 2018).

VZA; bir karar alma biriminin girdilerini, çıktılarına dönüştürme kabiliyetini ölçen bir performans değerlendirme yöntemidir. Bu doğrultuda, VZA çalışmalarında 3 durum söz konusudur. Birincisi, girdi odaklı model (CCR modeli); ikincisi çıktı odaklı model (BCC modeli) ve üçüncüsü ise gevşek değişken temelli model (Slacks-Based Measure; SBM modeli) ve toplamsal modellerdir. Girdi odaklı model; mevcut çıktı seviyelerini korurken, girdi miktarlarını olabildiğince azaltmayı amaçlamaktır. Çıktı odaklı model; mevcut girdi tüketim seviyelerini korurken, çıktı düzeylerini maksimize etmeyi hedeflemektedir. Üçüncü durum olan toplamsal ve SBM modellerinde ise; girdi fazlalıkları ve çıktı eksiklikleri aynı anda optimize edilmek istenmektedir.

Tone (2001) tarafından önerilen gevşek değişkene dayalı model (SBM modeli), etkinlik puanları hesaplanırken girdi fazlalıkları ve çıktı eksikliklerinin hesaba katıldığı bir tür toplamsal VZA modelidir. Bu modelin önemli özellikleri vardır. Birincisi; SBM modelinde ölçüm, her bir girdi ve çıktı öğesinin ölçü birimine göre değişmemektedir. İkincisi; ölçüm, her girdi ve çıktı gevşekliğinde tekdüze azalmaktadır. SBM modelinin çözümünde karar biriminin etkinlik skoru/puanı 1 ise, karar birimi etkindir. Bir karar birimi etkin olduğunda gevşeklik değerleri (s^- ve s^+) sıfırdır; yani optimal çözümde girdi fazlalığı ve çıktı eksikliği yoktur. Aksi durumda; yani karar biriminin etkinlik skorunun 1'e eşit olmaması durumunda, gevşeklik değerleri sıfırdan farklıdır. Yani etkin olmayan karar birimi, girdi fazlalıklarını gidererek (yani girdileri azaltarak) ve çıktı eksikliklerini iyileştirerek (yani çıktıları artırarak) geliştirilebilmekte ve etkin hale gelebilmektedir (Cooper ve diğ., 2007).

VZA modellerinde yaklaşımlar (ya da ölçekler) arasında Tone tarafından önemli bir ayrım daha yapılmıştır. Bu ayrım, radyal ve radyal olmayan şeklindedir. Radyal ölçek, girdi veya çıktı öğelerinin birbirleriyle olan ilişkilerindeki farklılıklara/oranlara dayalıdır. Radyal olmayan ölçek ise, gevşek değişken temelli modelleme yaklaşımlarına dayanmaktadır. Bu bağlamda CCR modeli ve BCC modeli radyal, gevşek değişkene dayalı SBM modeli ise radyal olmayandır. Ayrıca; Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen CCR modeli, ölçek oranına dayalı radyal modelin sabit getirisi olarak da tanımlanırken; Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen BCC modeli, ölçek oranına dayalı radyal modelin değişken getirisi olarak belirtilmektedir. Çünkü CCR modeli, etkin üretim sınırlarında ölçeğe göre sabit getirilerin hüküm sürdüğü varsayımına dayanmaktadır BCC ve Toplamsal (Additive)

modellerinde ise ölçeğe göre değişken getiriler (yani ölçeğe göre artan, sabit ve azalan getiri) varsayılmaktadır (Bai ve Sarkis, 2012).

Öte yandan; gerçek dünyada, tüm girdiler veya çıktılar orantılı şekilde davranmazlar. Ayrıca; radyal modellerin (yani girdi ve çıktı odaklı VZA modellerinin) bir diğer eksikliği, etkinlik skorunun raporlanmasında gevşekliklerin (yani gevşek değişkenlere ait değerlerin) ihmal edilmesidir. Halbuki gevşek değişkenler (artık değişken ve dolgu değişkeni), yönetimsel etkinliği değerlendirmede önemli bir role sahiptirler. Radyal modeller, karar birimlerinin performansını değerlendirmek için, gevşeklikleri ihmal edip tek endeks olarak etkinlik puanını kullandığında kararı yanlış yönlendirebilmektedirler (Chen ve Jia, 2017). Bu nedenle; bu tez çalışmasında standart VZA modellerinden SBM modeli (gevşek değişkene dayalı VZA modeli) kullanılacaktır.

Uygulama alanları açısından VZA yöntemi, nesnel bir yöntem olarak görülmektedir ve tedarik zincirleri modelleri için tedarikçilerin etkinlik standartlarına göre seçimi gibi bazı araştırma alanlarında kullanılmıştır. Bu VZA modellerinde, tedarikçiler tarafından sağlanan fiyat indirimleri, kalite gereksinimleri, teslimat performansı/zamanlaması (teslimat dakikliği) veya stok devir hızı gibi nicel verilere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra, VZA modellerinde sıralı ölçeklendirmeye sahip nitel veriler de kullanılabilmektedir (Cebi ve diğ., 2006).

VZA modellerinin sürdürülebilirlik kapsamında kullanılmasına bakıldığında, uygulamaların daha çok çevresel sürdürülebilirliğe odaklı olduğu görülmektedir (Zhou ve diğ., 2018). Bunun yanı sıra; VZA yönteminin sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri alanında kullanımına az rastlanmıştır. Bu çalışmada yöntem olarak kullanılan VZA modeli konusunda literatür taraması yapılırken, öncelikle tedarik zinciri yönetiminde ve gıda sektöründe kullanılan modeller incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda, gıda sektörüne yönelik olarak yapılan toplam 40 tane VZA modelli çalışmaya rastlanmıştır. Bu 40 tane çalışma içerisinden sadece 9 tanesi gıda tedarik zinciri yönetimi ile ilgilidir. Gıda tedarik zinciri yönetimiyle ilgili bu 9 tane çalışmanın detayları Tablo 3.2'de gösterilmektedir.

Tablo 3.2: Gıda tedarik yönetimi ile ilgili VZA modelli çalışmalar.

Yıl	Author(s)	Açıklama
2010	Xu ve diğ.	Bu çalışmada; risk kontrolüne dayalı bir sistem mevcuttur. Tedarikçi değerlendirmesi için yeni bir Analitik Network Prosesi (ANP) ve VZA tabanlı bir karar verme modeli kurulmuştur. VZA modellerinden klasik çıktı odaklı CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeli (output-oriented CCR model) kullanılmıştır.
2010	Bayraktar ve diğ.	Bu çalışmada; iki komşu ülkedeki (Türkiye ve Bulgaristan) KOBİ'lerin Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) ve Bilgi Sistemleri (BS) uygulamalarının göreceli etkinliklerinin karşılaştırılmasına yönelik VZA modeli (girdi odaklı bir CCR modeli (input-oriented CCR model)) kullanılmıştır.
2012	Khalili-Damghani ve diğ.	Bu çalışmada; çevik tedarik zinciri performansı ve tedarik zincirinin alt süreçlerine ait göreceli etkinlikleri ölçmek için, sürece dayalı bir Nitel-İki Aşamalı-VZA modeli önerilmiştir.
2014	Shafiee ve diğ.	Bu çalışmada; etkinlik değerlendirme puanının Dengeli Puan Cetveli (Balanced Scorecard (BSC)) ile hesaplanması mümkün olmadığından, böyle bir değerlendirme için VZA modeli kullanılmıştır. Burada; tedarik zincirinin performansını değerlendirmek (ölçmek) için farklı araçlar incelendikten sonra, BSC yaklaşımı ile Network (ağ) VZA'ya dayanan yeni bir yaklaşım önerilmiştir.
2014	Egilmez ve diğ.	Bu çalışmada; Amerika'da gıda üretim sektörlerinin (süt ürünleri, et ürünleri, ekmek ve unlu mamuller, çay-kahve, meyve ve sebze vb. gibi) ekonomik ve çevresel etkilerini belirlemek için, Ekonomik girdi-çıktı yaşam döngüsü değerlendirmesi (Economic Input-Output Life-Cycle Assessment (EIO-LCA)) modeli ve VZA hibrit şekilde kullanılmıştır.
2017	Kahi ve diğ.	Bu çalışmada; tedarik zincirlerinin (tüm zincirin) sürdürülebilirliğini değerlendirmek için Dinamik Ağ VZA modeli kullanılmıştır. Burada, sürdürülebilirlik açısından 17 tane tedarik zincirinin 3 yıl üzerinden değerlendirilmesi yapılmıştır.
2018	Wang, C.N ve diğ.	Bu çalışmada; tedarikçi değerlendirme ve seçme süreci için, bir hibrit Bulanık ANP ve VZA (Charnes Cooper Rhodes model (CCR model), Banker Charnes Cooper model (BCC modeli), Slacks-Based Measure model (SBM modeli) dahil olmak üzere) önerilmiştir.
2019	Karande ve diğ.	Bu çalışmada; bir tahıl gıda alım organizasyonuna ait depoların göreceli etkinliğini hesaplamak ve depolar arasında sıralama yapmak için bir VZA modeli (çıktı odaklı CCR modeli ve Super efficiency modeli) kullanılmıştır.
2019	Saputri ve diğ.	Bu çalışmada; tarımsal gıda tedarik zincirinde, genetiği değiştirilmiş ve genetiği değiştirilmemiş (yani GDO ve GDO'suz) gıdalar arasındaki sürdürülebilirlik düzeyini belirlemek için VZA modeli kullanılmıştır.

Tablo 3.2'den görüleceği üzere; gıda tedarik zinciri yönetiminde VZA yönteminin kullanıldığı 9 çalışmada VZA yöntemi, tedarik zincirlerinde daha çok satınalma performansını (örneğin ekonomiklik, uygulanabilirlik, karşılanabilirlik, cevaplanabilirlik vb. gibi) ölçmek için kullanılmıştır. Öte yandan; sürdürülebilir gıda tedarik zinciri yönetimine yönelik olan ve Tablo 3.2'de renklendirilen 4 tane çalışmanın ikisi sürdürülebilir tarıma yöneliktir. Diğer iki çalışmada ise dinamik VZA ve hibrit model ikili bilanço şeklinde kullanılmıştır. Dolayısıyla; iki aşamalı VZA modeli kullanılarak, daha da önemlisi üç boyutta (ekonomik, çevresel ve sosyal) sürdürülebilirlik göstergelerini göz önünde bulundurarak gıda endüstrisinde

sürdürülebilirlik performansını içsel ve dışsal bakış açısıyla değerlendiren kapsamlı bir çerçeve yoktur. Bu boşluğu doldurmak için, bu tez çalışmasında yeterli sayıda gıda işletmesine ait tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için yeni bir çerçeve önerilmektedir.

VZA yönteminde güvenilir bir sonuç elde etmek için alternatif sayısının yani karşılaştırılacak karar birim sayısının, değişken sayısının birkaç katını aşması tavsiye edilmektedir. Eğer karar birimlerinin sayısı, değişken sayısının birkaç katı olmazsa; karar birimlerinin büyük bir kısmı etkin olarak tanımlanacaktır ve yetersiz sayı nedeniyle karar birimleri arasında etkinlik kıyaslaması güvenilir olmayacaktır. Bu nedenle VZA'da temel kural, karar birimlerinin (alternatiflerin) sayısını denklem (3.1)'de ifade edilen şekilde seçmektir (Cooper ve diğ., 2007):

$$n \geq max\{m \times s,\ \ 3 \times (m + s)\} \tag{3.1}$$

Buna göre; karar birimlerinin sayısı, değişkenlerin sayısının yani girdi ve çıktıların toplam sayısının en az 3 katı olmalıdır. Bu nedenle, önerilen içsel sürdürülebilirlik modelinde girdi-çıktı toplamı 15, dışsal sürdürülebilirlik modelinde ise girdi-çıktı toplamı 14 olduğundan, bu tez çalışmasında 50 tane Türk gıda tedarik zinciri dikkate alınacaktır.

VZA yönteminin güçlü yanı, değişken ağırlıklarının önceden belirtilmemiş olmasıdır; yani ağırlık tayininde uzman görüşleri kullanmak yerine, VZA yöntemi ağırlıkları içselleştirmektedir. Böylece uluslararası karşılaştırmalar için öznel ağırlıklandırma problemlerinden kaçınılmaktadır. Bunun için, her bir karar birimine %0 ile %100 arasında (ya da 0 ile 1 arasında) olası en yüksek bağıl (göreceli) etkinlik puanı atanmaktadır. Göreceli etkinlik puanı, bir optimizasyon problemi olarak algoritmik şekilde hesaplanmaktadır. Başka bir deyişle; VZA yöntemi, karar birimleri %100'den (veya 1'den) büyük bir etkinlik puanı almayacak şekilde, her bir karar biriminin etkinlik puanını en üst düzeye çıkarmak için, değişken ağırlıklarının katsayı uzayını (aralığını) sistematik olarak araştırmaktadır. Sonuç olarak, %0 ile %100 arasında değişen bir dizi maksimum göreceli etkinlik skorları elde edilmektedir ve bir karar birimi, diğer karar biriminden eşit veya daha az miktarda girdi kullanarak, daha fazla çıktı ürettiği durumlarda etkin olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla bir karar biriminin etkinliği; toplam çıktı üretiminin, toplam girdi tüketimine oranı ile ölçülmektedir. Burada toplamlar, incelenen değişkenlerin ağırlıklı toplamları kullanılarak

hesaplanmaktadır. Özellikle, daha fazla çıktı üretmek için daha az girdi kullanan bir karar biriminin daha etkin olduğu kabul edilmektedir. VZA süreci, potansiyel olarak şişirilmiş etkinlik puanlarına yol açabilse de özellikle etkin olmayan karar birimlerini objektif olarak vurgulamada etkilidir. Ayrıca VZA yöntemi, etkin olmayan birimler için olası iyileştirmeleri de göstermektedir; yani etkin olmayan karar birimlerinin, etkin hale dönüştürülebilmesi için ne gibi önlemler alınması gerektiğine ilişkin araştırmacılara yol göstermektedir (Ai ve diğ., 2019; Mirhedayatian ve diğ, 2014; Yang, 2006).

Bunların yanı sıra; VZA modellerinin birçok avantajı daha söz konusudur. Örneğin, VZA modeli parametrik olmayan bir yöntemdir ve değişkenler için bir üretim fonksiyonu gerektirmemektedir. Öte yandan; VZA modelinin, üretim işlevinin yaklaşık bir değerini sağladığı düşünülebilmektedir. Ayrıca VZA'nın girdilere ve çıktılara ağırlık ayarlamak için bir karar vericiye ihtiyacı yoktur. Bununla birlikte; VZA, değişkenlerin tek bir birime dönüştürülmesini zorunlu kılmamaktadır. Ayrıca VZA'nın, etkin ve etkin olmayan birimleri belirlemede regresyon tekniğinden daha kesin olduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda VZA, kıyaslama için çok güçlü bir yöntemdir. Etkin olmayan karar birimleri için kıyaslama, VZA'nın en önemli avantajıdır. Ek olarak VZA; etkin olmayan bir karar biriminin etkin olması için ne kadar iyileştirilmesi gerektiğine dair yönergelerle, bir grup etkinlik birimi belirlemektedir.

Tüm bu avantajlarının yanı sıra, klasik VZA'nın genellikle iki temel dezavantaja sahip olduğu belirtilmektedir. Bunlardan birincisi, düşük ayırt etme gücü, ikincisi ise idealist ağırlık dağılımıdır. Değişkenlerin sayısı, birim sayısına kıyasla yüksek olduğunda, karar birimlerinin çoğunluğu etkin olarak değerlendirilmektedir; bu durum düşük ayırt etme gücü için söz konusudur. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için süper etkinlik teknikleri, çapraz etkinlik teknikleri vb. gibi çeşitli yöntemler literatürde önerilmiştir. Dahası; çapraz etkinlik, karar birimlerinin sayısı oldukça düşük olduğunda uygulanabilmektedir. İdealist ağırlık dağılımı ise, bazı karar birimlerinin etkin olduğu tahmin edildiğinde gerçekleşmektedir; çünkü bazı değişkenler (girdi ve/veya çıktı) çok büyük veya küçük ağırlıklara sahiptirler. Oysa bu uç değerler aslında arzu edilmemektedir. VZA'da bahsedilen bu iki önemli dezavantaj aslında birbiri ile ilişkilidir ve genellikle aynı anda gerçekleşmektedir. Sonuç olarak; karar birimlerinin sayısı, değişken sayılarının toplamının en az 3 katı olacak şekilde belirlenerek,

VZA'nın bu iki dezavantajı hafifletilmeye çalışılmaktadır (Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, 2017).

VZA modellerinde gerek çıktı gerekse girdi olsun, istenmeyen faktörlerle başa çıkmak için literatürde bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden altı tanesi şunlardır (Hua and Bian, 2007):

- VZA modellerinde istenmeyen faktörleri göz ardı etmek,
- İstenmeyen çıktıları girdi olarak ele almak (veya istenmeyen girdileri çıktı olarak ele almak),
- İstenmeyen faktörleri doğrusal olmayan VZA modelinde ele almak,
- İstenmeyen faktörlere doğrusal olmayan bir monoton azalan dönüşüm uygulamak (1/x şeklinde çarpma işlemini göre tersini almak yani çarpımsal tersi gerçekleştirmek),
- İstenmeyen faktörlere doğrusal bir monoton azalan dönüşüm uygulamak ve
- Uzaklık yönlü fonksiyon yaklaşımını kullanmaktır.

Bu çalışmada istenilmeyen faktörleri (değişkenleri) dönüştürmek için çarpımsal tersi yöntemi tercih edilecektir. Böylece her istenilmeyen U faktörü, 1/U değerine dönüştürülerek istenilen bir faktör olarak modele dahil edilecektir.

VZA modeli; isteğe bağlı (ihtiyari) girdiler olarak adlandırılan tüm girdilerin, doğrudan veya dolaylı olarak yönetim uygulamalarına göre değiştirilebileceğini varsaymaktadır. Ancak bazı durumlarda, isteğe bağlı olmayan veya yönetim kontrolüne tabi olamayabilecek bazı değişkenler söz konusudur. Örneğin, bir tedarik zincirinin iki farklı aşamasının üyelerini birbirine bağlayan ara ürünler bu sınıflandırmaya dahil edilebilmektedir (Tajbakhsh ve Hassini, 2015). Bu nedenle; araştırmacılar son zamanlarda VZA modellerinde ilk aşamadaki çıktıların ikinci aşamaya girdi haline geldiği iki aşamalı ağ yapılarını veya süreçlerini incelemeye başlamışlardır. Bu yapılarda ilk aşamadan çıkan ve ikinci aşamaya giren çıktılara ara ürün denmektedir. Ara ürünlerin dahil olduğu iki aşamalı tedarik zinciri ağlarının performansını değerlendirmek için, araştırmacılar geleneksel VZA modellerini uygulamışlardır. Yani her aşamanın performansını değerlendirmek için parçalı şekilde klasik VZA modelleri kullanılmış ve bunlar bağımsız olarak çalıştırılmıştır (Khodakarami ve diğ., 2015). Parçalı VZA modellerinden başka, iki aşamalı bir tedarik zincirinin performansını değerlendirmek için, tek bir doğrusal VZA modelinin geliştirildiği çalışmalar da mevcuttur

(Izadikhah ve Saen, 2016). Ancak bu tez çalışmasında; tedarikçi ve üretici kademelerinden oluşan iki aşamalı gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansları, parçalı şekilde VZA modelleri oluşturularak değerlendirilecektir.

Öte yandan, bazı uygulamalarda veriler kesin olmayabilmektedir. Örneğin; verilerin bir kısmı yalnızca belirli aralıklar içinde veya veriler yalnızca sıralı şekilde bilinebilmektedir. Başka bir deyişle, geleneksel VZA modellerinin uygulanmasındaki ana ve önemli zorluklardan biri veri belirsizliğidir. Çünkü bazı çıktılar ve girdiler, aralıklı veriler veya sıralı veriler gibi bilinmeyen karar değişkenleri olduğunda, VZA modeli doğrusal olmayan bir programlama problemi haline gelmektedir. Bu şekilde kesin olmayan verilerin olması durumunda farklı VZA modelleri önerilmiştir. Bunlar; Stokastik VZA (Stochastic DEA), Bulanık VZA (Fuzzy DEA), Bootstrap VZA (Bootstrap DEA), Robust VZA (Robust DEA) ve Belirsiz VZA'dır (Imprecise DEA). Stokastik VZA yaklaşımı (modeli), yarı parametrik stokastik sınır analizi ve şans kısıtlı veri zarflama analizi olarak kategorize edilir. Stokastik sınır analizi, Cobb-Douglas üretim fonksiyonları gibi ekonometrik modeller uygulanarak üretim sınırının tahmin edildiği regresyon analizine dayalı bir tekniktir. Bununla birlikte şans kısıtlı veri zarflama analizi ise, girdi/çıktıların stokastik olduğu ve belirsiz parametrelerin olasılık dağılım fonksiyonunun bilindiği durumlarda kullanılır. Bulanık VZA, girdi/çıktıların bulanık olduğu durumlarda kullanılır. Diğer bir deyişle, giriş/çıkış verilerinin bulanık sayılar veya dilsel değişkenler içerdiği durumlarda Bulanık VZA yöntemi uygulanır. Bulanık VZA literatürde; tolerans yaklaşımı, bulanık sıralama yaklaşımı, α düzeyi tabanlı yaklaşım, olasılık yaklaşımı, bulanık aritmetik yaklaşım ve tip-2 bulanık küme yaklaşımı (diğer adıyla bulanık rassal yaklaşımı) olmak üzere altı grupta sınıflandırılır. Bootstrap VZA tekniği/yöntemi; karar verme birim sayısının yeterli olmadığı ve tahmin edilen etkin sınırın, gerçek etkin sınırdan farklı olduğu durumlarda uygulanır. Robust VZA tekniği/yöntemi, verilerin sürekli ve ayrık belirsizliği ile başa çıkmak için kullanılır. Son olarak Belirsiz VZA, kesin olmayan ve tam olarak bilinen verilerin karışımlarına izin vermektedir. Diğer bir deyişle; VZA yönteminde aralık, sınırlandırılmış veya sıralı değerler gibi kesin olmayan verilerin (girdilerin, çıktıların, ara ürünlerin) kullanılmasını sağlayan ve standart doğrusal programlama biçimlerine dönüştüren yöntem Belirsiz VZA'dır (Peykani ve diğ., 2020; Cooper ve diğ., 1999). Bu tez çalışması kapsamında gıda tedarik zincirlerinden toplanan verilerin bazıları aralıklı değer, bazıları tam değer (kesin olan, kesin bilinen) ve bazıları ise sıralı (ordinal) değer şeklindedir. Bu nedenle Belirsiz VZA modelinin bu çalışma için kullanılması uygundur.

Belirsiz VZA tekniğinde/modelinde kesin olmayan çıktılar ve girdilerle başa çıkmada iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birincisi, doğrusal olmayan VZA modelini, doğrusal bir programa dönüştürmek için ölçek dönüşümlerini ve değişken dönüşümlerini kullanmaktır. İkinci ise; kesin olmayan verileri, kesin verilere dönüştürmek ve ardından standart doğrusal VZA modelini kullanmaktır (Zhu, 2003; Chen, 2007). Bu tez çalışmasında ikinci yaklaşım kullanılarak; kesin olmayan veriler, tam kesin veriye dönüştürülecek ve böylece veri dönüşümü yapılarak çözüm bulunacaktır.

Zhu (2014) tarafından uygulanan veri dönüşümü bu tez çalışmasında baz alınmıştır. Ancak; Zhu tarafından uygulanan bu veri dönüşümlerinin sürdürülebilirlik alanında kullanılması için geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü VZA ve/veya Belirsiz VZA modelleri; sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi adına kullanıldığında, iki durum ortaya çıkmaktadır. Birincisi normal durum, ikincisi ise ters durumdur. Bu iki duruma göre, Zhu tarafından uygulanan veri dönüşümleri bu tez çalışmasında geliştirilmiştir. Aşağıda bu iki durumun içeriği aktarılmaktadır:

Normal Durum: Sürdürülebilirlik performansı adına pazar payı, üretilen ürün miktarı, brüt kâr marjı vb. gibi istenilen çıktıların artırılması ve enerji/su tüketimi, doğal kaynak kullanımı vb. gibi girdilerin (istenilmeyen girdilerin) azaltılması durumudur. Başka bir deyişle; etkinliğin çıktı (istenilen/istenen) miktarı ile doğru orantılı, girdi (istenilmeyen/istenmeyen) miktarıyla ters orantılı olduğu durumdur.

Ters Durum: Sürdürülebilirlik performansı adına oluşturulan atık miktarı, karbon salınımı vb. gibi istenilmeyen çıktıların azaltılması ve inovasyon bütçesi, çalışan kadın oranı, engelli çalışan oranı vb. gibi istenilen girdilerin artırılması durumudur. Diğer bir deyişle; etkinliğin istenilmeyen çıktı miktarı ile ters orantılı, istenilen girdi miktarıyla ise doğru orantılı olduğu durumdur.

Belirsiz VZA modellerinde, bu iki durum göz önünde bulundurularak, hem tam değerli verilerde hem de aralık veya ordinal (sıralı) verilerin tam veriye dönüştürülmesinde gerekli dönüşümlerin yapılması şarttır. Yapılması gereken veri dönüşümleri, her iki durum için aşağıda detaylı olarak anlatılmaktadır.

3.2.1. Ordinal Değerlerin Tam Değere Dönüştürülmesi:

Normal durumda, ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesinde uygulanması gereken veri dönüşümleri Tablo 3.3'de gösterilmektedir.

Tablo 3.3: Normal durumda ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesi.

Karar Birimi	**Çıktı için Değer Aralıkları**	**Girdi İçin Değer Aralıkları**
k - 1 karar birimi için	[0 1]	[0 1]
Değerlendirilen k karar birimi için	y = 1	x = 1
k + 1 karar birimi için	[1 M]	[1 M]

M sayısı, çalışmada ele alınan karar birim sayısına eşittir.

İstenilen ordinal çıktılar tam veriye (değere) dönüştürülürken:
Değerlendirilen k biriminden daha kötü karar birimleri için y = 0,
Değerlendirilen k birimi için çıktı miktarı y = 1,
Değerlendirilen k biriminden daha iyi karar birimleri için y = 1 şeklinde veri dönüşümü gerçekleştirilmektedir.

İstenilmeyen ordinal girdiler tam veriye (değere) dönüştürülürken:
Değerlendirilen k biriminden daha iyi karar birimleri için x = 1,
Değerlendirilen k birimi için girdi miktarı x = 1,
Değerlendirilen k biriminden daha kötü karar birimleri için x = M şeklinde veri dönüşümü gerçekleştirilmektedir.

Ters durumda, ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesinde uygulanması gereken veri dönüşümleri ise Tablo 3.4'de belirtilmektedir.

Tablo 3.4: Ters durumda ordinal değerlerin tam değere dönüştürülmesi.

Karar Birimi	**Çıktı için Değer Aralıkları**	**Girdi İçin Değer Aralıkları**
k - 1 karar birimi için	[0 1]	[0* 1]
Değerlendirilen k karar birimi için	y = 1	x = 1
k + 1 karar birimi için	[1 M]	[1 M]

*Modelde sadece bir girdi varsa, bu durumda değerlendirilen k biriminden daha iyi karar birimleri için sıfır yazılamayacağından dolayı x=1/M sayısı yazılır.

İstenilmeyen ordinal çıktılar tam veriye (değere) dönüştürülürken:
Değerlendirilen k biriminden daha kötü karar birimleri için y = 1,
Değerlendirilen k birimi için çıktı miktarı y = 1,
Değerlendirilen k biriminden daha iyi karar birimleri için y = M şeklinde veri dönüşümü gerçekleştirilmektedir.

İstenilen ordinal girdiler tam veriye (değere) dönüştürülürken:
Değerlendirilen k biriminden daha iyi karar birimleri için x = 0,
Değerlendirilen k birimi için girdi miktarı x = 1,
Değerlendirilen k biriminden daha kötü karar birimleri için x = 1 şeklinde veri dönüşümü gerçekleştirilmektedir.

3.2.2. Aralık Değerlerin Tam Değere Dönüştürülmesi:

Normal durumda, aralıklı değerlerin tam değere dönüştürülmesinde uygulanması gereken veri dönüşümleri Tablo 3.5'de yer almaktadır.

Tablo 3.5: Normal durumda aralık değerlerin tam değere dönüştürülmesi.

Karar Birimi	**Çıktı için Alınan Değer**	**Girdi İçin Alınan Değer**
Değerlendirilen k karar birimi için	Aralığın maksimum (üst) değeri	Aralığın minimum (alt) değeri
Diğer karar birimleri için	Aralığın minimum (alt) değeri	Aralığın maksimum (üst) değeri

Ters durumda, aralıklı değerlerin tam değere dönüştürülmesinde uygulanması gereken veri dönüşümleri Tablo 3.6'de gösterilmektedir.

Tablo 3.6: Ters durumda aralık değerlerin tam değere dönüştürülmesi.

Karar Birimi	**Çıktı için Alınan Değer**	**Girdi İçin Alınan Değer**
Değerlendirilen k karar birimi için	[Aralığın minimum (alt) değeri]$^{-1}$	[Aralığın maksimum (üst) değeri]$^{-1}$
Diğer karar birimleri için	[Aralığın maksimum (üst) değeri]$^{-1}$	[Aralığın minimum (alt) değeri]$^{-1}$

3.2.3. Tam Değerli Verilerde Dönüşüm:

Tam değerli verilerde sadece ters durumu söz konusudur. İstenmeyen tam değerli çıktılarda 1/y dönüşümünün; öte yandan istenen tam değerli girdilerde ise 1/x dönüşümünün yapılması gerekmektedir.

3.3. KULLANILAN MATEMATİKSEL MODELLER

Bir önceki başlık altında belirtilen tüm veri dönüşümlerine ve bu çalışmanın araştırmasına dahil edilen göstergelere göre; Belirsiz VZA matematiksel modelleri, önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi için hem tedarikçi hem de üretici aşamalarına yönelik yazılmıştır. Dolayısıyla, toplamda 4 tane Belirsiz VZA modeli ortaya konmuştur.

Önerilen iki aşamalı gıda tedarik zincirlerinin içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performanslarına yönelik Belirsiz VZA matematiksel modellerini formüle etmek için aşağıdaki varsayımlar yapılmıştır:

- Aşamalar (kademeler) arasındaki ters akışlar (tersine lojistik) dikkate alınmaz. İçsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansına yönelik ayrı ayrı kurulan Belirsiz VZA modelleri, istenilen ve/veya istenilmeyen girdileri-çıktıları olan ve kalitatif ve/veya kantitatif göstergeleri olan farklı aşamalar (tedarik ve üretim aşaması) için formüle edilmiştir. Diğer bir deyişle; her bir aşama için, yani tedarikçi ve üretici için ayrı ayrı modeller vardır.
- Her model iki tür gösterge içermektedir. Başka bir deyişle, her aşama bazı girdiler tüketmekte ve bazı çıktılar üretmektedir.
- İlk kademe olan tedarik/tedarikçi aşaması; direkt (doğrudan) girdi tüketmektedir ve baştaki ilk çıktıları ve/veya ara ürünleri (yani üretim aşamasına beslenen ara çıktıları) üretmektedir.
- Üretim/üretici aşaması (yani ikinci kademe); direkt (doğrudan) girdiler ve/veya tedarikçi ile üretici arasındaki ara ürünleri (yani dolaylı girdiler olan ara girdileri) tüketmekte ve çok sayıda çıktı üretmektedir.
- Her bir aşamada, ilgili aşamanın etkinliğini hesaplamak için ayrı bir VZA modeli çalıştırılmaktadır.
- Tedarik zincirinin içsel sürdürülebilirlik performansı, bu iki aşamanın (tedarikçi ve üretici) etkinliğinin ağırlıklı ortalaması ile sağlanmaktadır.

- Tedarik zincirinin dışsal sürdürülebilirlik performansı, bu iki aşamanın (tedarikçi ve üretici) etkinliğinin ağırlıklı ortalaması ile sağlanmaktadır.
- Tedarik zincirinin genel sürdürülebilirlik performansı, içsel ve dışsal şeklindeki iki sürdürülebilirlik performansının ağırlıklı ortalaması ile sağlanmaktadır.
- Üretici gıda işletmesinin (odak şirketin) yanı sıra, tedarikçilerin de sürdürülebilirlik anlayışında üretim yapan (örneğin doğaya zarar vermeyen yeşil ürünler üreten ya da sosyal eşitliği gözeten) işletmeler olduğu varsayılmaktadır.
- Modellerdeki ordinal verilerin, zayıf sıralı oldukları varsayılmaktadır.

Oluşturan Belirsiz VZA matematiksel modelleri aşağıda gösterilmektedir.

3.3.1. İçsel Sürdürülebilirlik Performansının Matematiksel Modelleri

İçsel Sürdürülebilirlik Tedarikçi Aşaması/Kademesi İçin Belirsiz VZA Modeli: (*o* karar birimi değerlendirilirken)

Amaç fonksiyonu

$$Max \sum_{r\in DO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\theta IS}} + \sum_{P\notin DP} v_p \cdot z_{po_{\theta\beta I}}$$

Kısıtlar

$$\sum_{r\in DO} \mu_r \cdot \underline{y}_{rj_{\theta IS}} + \sum_{P\notin DP} v_p \cdot z_{pj_{\theta\beta I}} - \sum_{i\in DI} \omega_i \cdot \underline{x}_{ij_{\theta IS}} \leq 0 \;\; \forall\, j \neq o$$

$$\sum_{r\in DO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\theta IS}} + \sum_{P\notin DP} v_p \cdot z_{po_{\theta\beta I}} - \sum_{i\in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\theta IS}} \leq 0$$

$$\sum_{i\in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\theta IS}} = 1$$

$$\mu_r, \omega_i, v_p \geq 0 \;\; \forall \;\; r, i, p \qquad (3.2)$$

Yukarıda yazılı formülün anlaşılması adına bir örnek vermek gerekirse; Şekil 3.1'de gösterildiği gibi, içsel sürdürülebilirliğin tedarikçi aşamasında tek girdi değişkeni/göstergesi olarak tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma/işbirliği mevcudiyeti var ve ters durum söz konusudur; yani sürdürülebilirlik performansı için tedarikçilerle işbirliğinin arttırılması istenilen (istenen) girdi olmasından dolayı, *o* karar birimi değerlendirilirken yani *o* karar birimi için optimal çözüm etmeye yönelik olarak, kısıtlarda *o* karar birimine ait işbirliği göstergesinin üst değeri alınırken (yani *o* karar birimi için tedarikçilerle gerçekleştirilen

işbirliği maksimize edilirken), diğer karar birimlerine yani *j* karar birimine ait işbirliği göstergegesinin alt değeri alınmaktadır (yani *j* karar birimi için tedarikçilerle gerçekleştirilen işbirliği minimize edilmektedir).

İçsel Sürdürülebilirlik Üretici Aşaması İçin Belirsiz VZA Modeli: (*o* karar birimi değerlendirilirken)

Amaç fonksiyonu

$$Max \sum_{r\in BO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y_{ro_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y^U_{ro_{\beta IS}}$$

Kısıtlar

$$\sum_{r\in BO} \mu_r \cdot \underline{y}_{rj_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y_{rj_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y^U_{rj_{\beta IS}} - \sum_{i\in BI} \omega_i \cdot \overline{x}^U_{ij_{\beta IS}} - \sum_{i\notin BI} \omega_i \cdot x_{ij_{\beta IS}} - \sum_{P\notin BP} v_p \cdot z_{pj_{\theta\beta I}} \le 0 \;\; \forall \; j \neq o$$

$$\sum_{r\in BO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y_{ro_{\beta IS}} + \sum_{r\notin BO} \mu_r \cdot y^U_{ro_{\beta IS}} - \sum_{i\in BI} \omega_i \cdot \underline{x}^U_{io_{\beta IS}} - \sum_{i\notin BI} \omega_i \cdot x_{io_{\beta IS}} - \sum_{P\notin BP} v_p \cdot z_{po_{\theta\beta I}} \le 0$$

$$\sum_{i\in BI} \omega_i \cdot \underline{x}^U_{io_{\beta IS}} + \sum_{i\notin BI} \omega_i \cdot x_{io_{\beta IS}} + \sum_{P\notin BP} v_p \cdot z_{po_{\theta\beta I}} = 1$$

$$\mu_r, \omega_i, v_p \ge 0 \;\; \forall \;\; r, i, p \qquad (3.3)$$

3.3.2. Dışsal Sürdürülebilirlik Performansının Matematiksel Modelleri

Dışsal Sürdürülebilirlik Tedarikçi Aşaması İçin Belirsiz VZA Modeli: (*o* karar birimi değerlendirilirken)

Amaç fonksiyonu

$$Max \sum_{r\in DO} v_p \cdot \underline{z}^U_{po_{\theta\beta E}}$$

Kısıtlar

$$\sum_{r\in DO} v_p \cdot \overline{z}^U_{pj_{\theta\beta E}} - \sum_{i\in DI} \omega_i \cdot \underline{x}_{ij_{\theta ES}} \le 0 \;\; \forall \;\; j \neq o$$

$$\sum_{r\in DO} v_p \cdot \underline{z}^U_{po_{\theta\beta E}} - \sum_{i\in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\theta ES}} \le 0$$

$$\sum_{i \in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\theta ES}} = 1$$

$$v_p, \omega_i \geq 0 \quad \forall \quad r, i \tag{3.4}$$

Dışsal Sürdürülebilirlik Üretici Aşaması İçin Belirsiz VZA Modeli: (*o* karar birimi değerlendirilirken)

Amaç fonksiyonu

$$Max \sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\beta ES}} + \sum_{r \notin BO} \mu_r \cdot y_{ro_{\beta ES}} + \sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \underline{y}^U_{ro_{\beta ES}}$$

Kısıtlar

$$\sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \underline{y}_{rj_{\beta ES}} + \sum_{r \notin BO} \mu_r \cdot y_{rj_{\beta ES}} + \sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \overline{y}^U_{rj_{\beta ES}} - \sum_{i \in DI} \omega_i \cdot \underline{x}_{ij_{\beta ES}} - \sum_{i \notin DI} \omega_i \cdot x_{ij_{\beta ES}} - \sum_{r \in DO} v_p \cdot \bar{z}^U_{pj_{\theta \beta E}} \leq 0 \quad \forall \quad j \neq o$$

$$\sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \overline{y}_{ro_{\beta ES}} + \sum_{r \notin BO} \mu_r \cdot y_{ro_{\beta ES}} + \sum_{r \in BO} \mu_r \cdot \underline{y}^U_{ro_{\beta ES}} - \sum_{i \in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\beta ES}} - \sum_{i \notin DI} \omega_i \cdot x_{io_{\beta ES}} - \sum_{r \in DO} v_p \cdot \underline{z}^U_{po_{\theta \beta E}} \leq 0$$

$$\sum_{i \in DI} \omega_i \cdot \overline{x}_{io_{\beta ES}} + \sum_{i \notin DI} \omega_i \cdot x_{io_{\beta ES}} + \sum_{r \in DO} v_p \cdot \underline{z}^U_{po_{\theta \beta E}} = 1$$

$$\mu_r, v_p, \omega_i \geq 0 \quad \forall \quad r, p, i \tag{3.5}$$

y_{rj} ($r \notin BO$ veya DO), x_{ij} ($i \notin BI$ veya DI) ve z_{pj} ($p \notin BP$ veya DP) tam değerli verilerdir.

Belirsiz VZA modellerinin yanı sıra; gıda tedarik zincirlerinin içsel, dışsal ve genel sürdürülebilirlik performanslarına ait matematiksel formüller de denklem 3.6-3.8'de yer almaktadır.

İçsel Sürdürülebilirlik Performansı = 0,5 x Tedarikçi İçsel Sürdürülebilirlik Performansı + 0,5 x Üretici İçsel Sürdürülebilirlik Performansı (3.6)

Dışsal Sürdürülebilirlik Performansı = 0,5 x Tedarikçi Dışsal Sürdürülebilirlik Performansı + 0,5 x Üretici Dışsal Sürdürülebilirlik Performansı (3.7)

Genel Sürdürülebilirlik Performansı = 0,5 x İçsel Sürdürülebilirlik Performansı +
0,5 x Dışsal Sürdürülebilirlik Performansı (3.8)

Son olarak; VZA modelleri DEA-Solver programında çalıştırılmadan önce Normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Karakteristiklerin (özniteliklerin ya da kriterlerin) çeşitli ve farklı ölçü birimleri nedeniyle, normalleştirme karar birimleri arasında doğrudan karşılaştırma yapmak için vazgeçilmezdir. Literatürde çeşitli ÇKKV yöntemleri, farklı normalleştirme yöntemlerini kullanmaktadır (Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, 2017). Literatürde VZA yönteminin normalizasyona ihtiyacı olmadığı belirtilmiş olsa da (Amado ve diğ., 2019); bu tez çalışmasında normalizasyon işlemi için, Sarkis (2007) tarafından VZA modelleri için uygulanan ortalama normalizasyon (mean normalization) yöntemi kullanılacaktır.

3.4. KULLANILAN VERİ SETİ

Bu tez çalışmasında önerilen modellerin geçerliliğini ve kullanılabilirliğini göstermek adına, 50 tane Türk gıda işletmesine EK 1'de yer alan veri toplama dokümanı gönderilerek gerekli verilen toplanması sağlanmıştır. Tablo 3.1'de belirtilen göstergelere ilişkin sorulardan oluşturulan veri toplama dokümanı, ilgili gıda tedarik zincirlerinin üst düzey yöneticileri tarafından yanıtlanmıştır.

Bu tez çalışmasına dahil edilen veri setinin elde edilmesinde homojenliğe önem verilmiş ve incelenen 50 tane gıda işletmesinin seçiminde homojenlik göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmanın veri setini oluşturan; İstanbul ili sınırları içerisinde faaliyet gösteren, İstanbul Ticaret Odasına (İTO'ya) kayıtlı, hepsi mutlaka ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi sertifikasına sahip, aynı zamanda ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi sertifikasına ve/veya ISO 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim sertifikasına sahip, yönetici kadrosu dışında en az 5 tane işçi statüsünde çalışana sahip (50 tane gıda işletmesinde toplam çalışan sayısına ait ortalama değer 27, medyan (ortanca) değer 15 ve mod değer ise 19'dur) ve KOBİ özelliğine sahip gıda işletmeleridir. Bunlarla birlikte, veri toplama süresi içerisinde Covid-19 hastalık nedeniyle gıda işletmelerinde çalışanların zorunlu izine çıkartılması durumu da söz konusudur.

Şekil 3.1'de önerilen model çerçevesinde, dikkate alınan işletmelerin tedarik zincirilerinin içsel sürdürülebilirliğine yönelik olarak toplanan veriler Tablo 3.7'de yer almaktadır.

Tablo 3.7: Gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik verileri.

Karar Birimleri (Gıda Tedarik Zincirleri)	Tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma/işbirliği ve bilinçlendirme çalışmalarının mevcudiyeti	Çevre dostu malzemelerin ve geri dönüştürülebilir veya depozitolu ambalajların kullanımı	Yerli tedarikçi oranı (%)	ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı (%)	ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı (%)	ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı (%)	İnovasyon (AR-GE) yatırım bütçesinin oranı (%)	Ton başına enerji tüketimi (kWh/ton)	Ton başına su tüketimi (m^3/ton)	Çalışan kadın oranı (%)	Brüt kar oranı (brüt kar marjı) (%)	Gıda kayıplarının oranı (%)	Gıda kayıpları için katlanılan maliyet oranı (%)	Geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı (%)	Personel başına verilen (veya aldırılan) aylık ortalama eğitim (saat)
	Tedarikçi						**Üretici**								
	Girdi[a]	**Çıktı[b]**	**Ara Ürünler**				**Girdi**				**Çıktı**				
G1	4	5	100	5	70	70	10	[1601 ve üstü]	[6,1; 7]	21	[11; 20]	30	20	10	1
G2	5	3	80	100	50	30	20	[201; 400]	[2,1; 3]	14	[21; 30]	10	10	20	7
G3	5	1	90	80	50	80	5	[601; 800]	[6,1; 7]	13	[11; 20]	5	5	5	3
G4	5	5	80	95	80	50	40	[401; 600]	[2,1; 3]	10	[61; 70]	5	5	70	10
G5	5	1	80	100	30	20	5	[201; 400]	[7,1; 8]	17	[41; 50]	5	5	5	20
G6	5	5	80	80	45	60	5	[401; 600]	[2,1; 3]	27	[1; 10]	5	5	10	8
G7	4	1	85	100	100	100	5	[0; 200]	[6,1; 7]	42	[31; 40]	5	10	60	8
G8	5	2	100	50	50	40	25	[0; 200]	[1,1; 2]	21	[11; 20]	10	10	5	4
G9	3	4	100	90	90	100	5	[401; 600]	[4,1; 5]	35	[11; 20]	10	10	5	5
G10	3	4	95	85	65	80	1	[601; 800]	[3,1; 4]	25	[21; 30]	5	10	5	8
G11	4	3	65	100	40	60	25	[601; 800]	[4,1; 5]	35	[21; 30]	5	5	10	1
G12	4	2	50	100	100	100	5	[201; 400]	[1,1; 2]	28	[11; 20]	10	20	10	4
G13	5	1	100	70	100	70	10	[0; 200]	[0; 1]	8	[11; 20]	10	5	10	10
G14	4	5	50	100	100	100	5	[0; 200]	[0; 1]	7	[1; 10]	10	10	15	4
G15	5	3	80	100	70	80	50	[1001; 1200]	[5,1; 6]	20	[11; 20]	20	20	15	6
G16	4	5	50	90	60	50	5	[201; 400]	[4,1; 5]	33	[21; 30]	5	5	5	2
G17	3	5	80	50	70	80	5	[401; 600]	[2,1; 3]	35	[21; 30]	10	10	40	4
G18	5	4	80	100	100	100	10	[201; 400]	[3,1; 4]	22	[41; 50]	15	15	5	4
G19	3	2	100	55	35	35	25	[801; 1000]	[4,1; 5]	20	[11; 20]	10	30	20	8
G20	3	2	100	55	45	65	35	[801; 1000]	[6,1; 7]	100	[41; 50]	45	40	30	8
G21	4	3	100	100	100	100	15	[601; 800]	[6,1; 7]	17	[21; 30]	25	30	20	8
G22	4	3	100	50	40	35	15	[601; 800]	[4,1; 5]	27	[31; 40]	15	15	35	8
G23	2	2	80	100	60	40	5	[1001; 1200]	[2,1; 3]	20	[21; 30]	15	10	5	1
G24	2	2	85	80	65	70	1	[201; 400]	[2,1; 3]	44	[31; 40]	5	10	5	10
G25	2	2	90	75	60	65	2	[401; 600]	[4,1; 5]	13	[21; 30]	10	10	5	8
G26	2	2	90	75	90	70	1	[801; 1000]	[3,1; 4]	31	[31; 40]	5	10	5	10
G27	3	2	95	80	70	70	5	[601; 800]	[3,1; 4]	18	[21; 30]	5	5	5	10
G28	2	3	90	70	90	70	1	[601; 800]	[2,1; 3]	14	[21; 30]	10	10	10	1
G29	2	3	85	70	50	50	1	[801; 1000]	[3,1; 4]	7	[21; 30]	10	5	5	1
G30	3	2	95	60	50	50	1	[601; 800]	[3,1; 4]	20	[31; 40]	5	5	5	10
G31	2	2	95	70	70	75	1	[801; 1000]	[2,1; 3]	16	[21; 30]	5	5	5	1

Tablo 3.7 (devam):

G32	2	3	95	80	75	75	2	[601; 800]	[4,1; 5]	28	[21; 30]	5	10	10	12
G33	4	3	90	80	75	70	5	[1001; 1200]	[2,1; 3]	33	[31; 40]	5	5	5	2
G34	3	3	75	75	85	75	1	[801; 1000]	[1,1; 2]	30	[21; 30]	5	5	5	10
G35	2	3	70	60	80	50	1	[601; 800]	[4,1; 5]	35	[41; 50]	10	10	5	2
G36	3	2	80	70	70	75	1	[601; 800]	[4,1; 5]	21	[31; 40]	5	10	10	12
G37	3	3	75	80	75	65	1	[601; 800]	[2,1; 3]	32	[31; 40]	5	10	5	6
G38	3	3	100	90	75	85	1	[801; 1000]	[3,1; 4]	33	[31; 40]	5	5	5	1
G39	2	2	95	95	70	75	1	[801; 1000]	[4,1; 5]	20	[31; 40]	5	10	5	6
G40	3	2	95	70	85	90	1	[801; 1000]	[4,1; 5]	33	[41; 50]	10	10	5	6
G41	3	3	95	60	70	85	1	[201; 400]	[2,1; 3]	11	[31; 40]	10	10	5	8
G42	3	3	95	95	90	75	5	[1201; 1400]	[4,1; 5]	39	[31; 40]	5	5	5	1
G43	3	4	95	80	95	70	5	[1201; 1400]	[4,1; 5]	22	[31; 40]	5	10	5	1
G44	4	3	95	60	80	75	1	[1201; 1400]	[4,1; 5]	63	[11; 20]	10	10	10	2
G45	3	3	90	75	95	85	1	[801; 1000]	[5,1; 6]	33	[31; 40]	5	5	10	1
G46	3	3	95	95	80	85	1	[601; 800]	[4,1; 5]	60	[11; 20]	10	15	5	1
G47	4	3	90	95	65	75	1	[401; 600]	[3,1; 4]	53	[41; 50]	5	5	5	2
G48	4	3	95	85	70	75	1	[601; 800]	[3,1; 4]	26	[31; 40]	5	10	5	6
G49	3	4	95	70	60	40	0	[601; 800]	[3,1; 4]	33	[41; 50]	5	5	10	1
G50	4	4	85	70	60	75	2	[601; 800]	[3,1; 4]	38	[41; 50]	5	5	10	8

[a]Ordinal (Sıralı) Veri (5 = çok iyi; 1 = çok yetersiz).
[b]Ordinal (Sıralı) Veri (5 = çok fazla; 1 = çok az).

Araştırmaya dahil edilen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin dışsal sürdürülebilirliğine yönelik olarak Şekil 3.2'de önerilen model çerçevesinde toplanan veriler ise Tablo 3.8'de belirtilmektedir.

Tablo 3.8: Gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik verileri.

Karar Birimleri (Gıda Tedarik Zincirleri)	İzlenebilirlik sisteminin etkinliği[a]	Çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı[b]	HACCP yönetim sisteminin etkinliği[a]	ISO 18001 (OHSAS) yönetim sisteminin etkinliği[a]	ISO 9001 yönetim sisteminin etkinliği[a]	ISO 14001 yönetim sisteminin etkinliği[a]	Çalışan engelli personel oranı (%)	Pazar payı (%)	Toplam satış gelirinden bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan oran (%)	Ton başına karbon salınımı (CO^2e/ton)	Ton başına atık miktarı (kg/ton)	İmha edilen atık oranı (%)	Geri toplanan (çağrılan) gıda oranı (%)	Müşteri (tüketici) şikayet oranı (%)
	Tedarikçi		**Üretici**											
	Girdi	**Ara Ürün**	**Girdi**					**Çıktı**						
G1	5	1	5	5	5	5	0	[41; 50]	10	[101; 200]	[0; 5]	0	Yok	[0; 1]
G2	5	1	4	4	5	0	3	[41; 50]	30	[0; 100]	[0; 5]	100	[8,1 ve üstü]	[0; 1]
G3	5	1	5	5	5	5	0	[31; 40]	5	[101; 200]	[0; 5]	0	Yok	[0; 1]
G4	5	1	5	0	5	0	0	[51; 60]	10	[0; 100]	[0; 5]	0	[0; 1]	[0; 1]
G5	5	1	1	5	5	0	0	[11; 20]	10	[0; 100]	[0; 5]	0	[8,1 ve üstü]	[1,1; 2]
G6	5	2	5	5	5	5	0	[31; 40]	5	[0; 100]	[0; 5]	100	[6,1; 7]	[0; 1]
G7	4	1	3	3	4	5	0	[1; 10]	10	[0; 100]	[11; 15]	0	Yok	[0; 1]

Tablo 3.8 (devam):

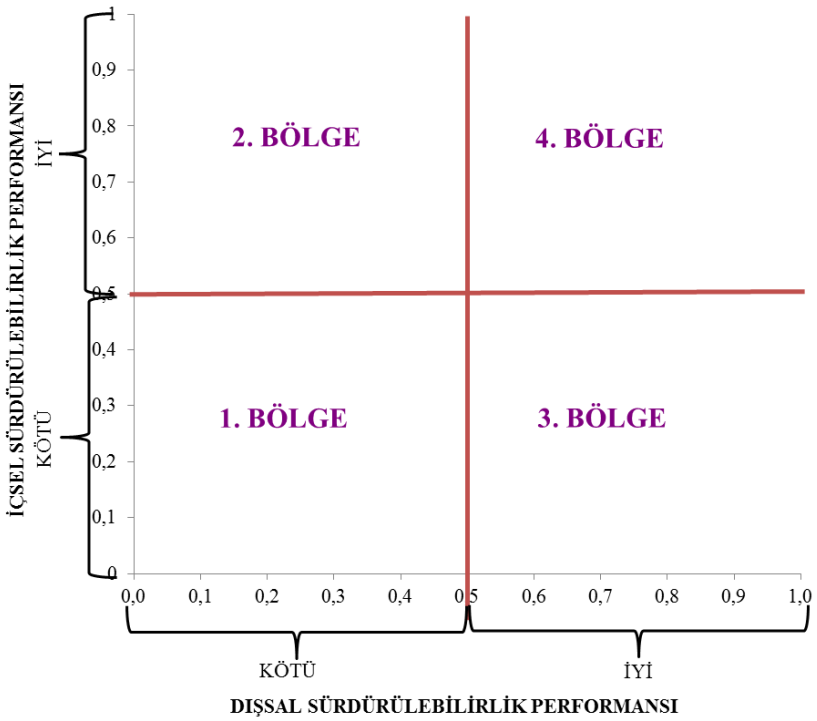
G8	5	1	4	5	5	4	0	[51; 60]	5	[101; 200]	[16; 20]	5	[4,1; 5]	[0; 1]
G9	4	1	5	4	4	4	0	[1; 10]	5	[0; 100]	[0; 5]	0	Yok	[0; 1]
G10	4	3	3	0	4	0	0	[31; 40]	1	[101; 200]	[6; 10]	0	[3,1; 4]	[3,1; 4]
G11	5	2	5	0	5	0	2	[11; 20]	10	[0; 100]	[16; 20]	65	Yok	[0; 1]
G12	5	2	2	3	3	3	6	[11; 20]	5	[0; 100]	[6; 10]	35	Yok	[1,1; 2]
G13	5	3	4	5	5	5	0	[61; 70]	10	[0; 100]	[16; 20]	15	[1,1; 2]	[2,1; 3]
G14	4	1	4	4	4	4	0	[1; 10]	5	[0; 100]	[6; 10]	0	[8,1 ve üstü]	[0; 1]
G15	4	4	4	4	5	5	5	[41; 50]	20	[301; 400]	[21; 25]	0	Yok	[0; 1]
G16	4	1	5	4	4	4	0	[1; 10]	5	[0; 100]	[6; 10]	90	Yok	[0; 1]
G17	5	1	5	4	5	5	6	[31; 40]	10	[301; 400]	[6; 10]	70	[3,1; 4]	[1,1; 2]
G18	5	3	5	5	5	5	0	[41; 50]	5	[0; 100]	[6; 10]	0	Yok	[0; 1]
G19	3	3	4	0	3	0	0	[11; 20]	5	[0; 100]	[11; 15]	50	[3,1; 4]	[4,1; 5]
G20	3	1	2	3	4	0	0	[31; 40]	45	[401; 500]	[21; 25]	0	[4,1; 5]	[5,1; 6]
G21	3	3	4	3	3	4	0	[11; 20]	10	[201; 300]	[6; 10]	45	[4,1; 5]	[3,1; 4]
G22	3	3	3	0	3	0	0	[11; 20]	20	[201; 300]	[11; 15]	55	[2,1; 3]	[3,1; 4]
G23	2	2	2	2	2	2	0	[1; 10]	1	[0; 100]	[6; 10]	0	[2,1; 3]	[0; 1]
G24	2	2	2	2	2	2	0	[1; 10]	5	[0; 100]	[11; 15]	0	[0; 1]	[0; 1]
G25	2	2	2	2	2	3	0	[11; 20]	1	[101; 200]	[11; 15]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]
G26	2	3	3	2	3	0	0	[1; 10]	1	[201; 300]	[6; 10]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]
G27	2	2	3	3	4	0	0	[11; 20]	5	[401; 500]	[6; 10]	0	[1,1; 2]	[2,1; 3]
G28	3	2	2	3	3	3	0	[11; 20]	1	[301; 400]	[16; 20]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]
G29	3	2	3	3	3	0	0	[1; 10]	1	[301; 400]	[6; 10]	0	[2,1; 3]	[0; 1]
G30	2	3	2	0	3	0	0	[1; 10]	1	[0; 100]	[6; 10]	0	[0; 1]	[0; 1]
G31	3	2	2	0	2	0	0	[1; 10]	3	[101; 200]	[6; 10]	0	[1,1; 2]	[0; 1]
G32	3	3	3	0	3	0	0	[1; 10]	2	[301; 400]	[6; 10]	0	Yok	[0; 1]
G33	3	4	3	4	3	3	0	[1; 10]	5	[101; 200]	[6; 10]	0	[0; 1]	[0; 1]
G34	3	2	3	0	4	0	0	[1; 10]	1	[301; 400]	[6; 10]	0	[1,1; 2]	[0; 1]
G35	4	3	3	3	4	3	0	[1; 10]	2	[301; 400]	[16; 20]	0	[0; 1]	[0; 1]
G36	3	3	4	3	3	0	0	[1; 10]	3	[301; 400]	[16; 20]	0	[2,1; 3]	[0; 1]
G37	2	3	3	0	3	3	0	[1; 10]	1	[0; 100]	[0; 5]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]
G38	4	3	3	4	2	0	0	[1; 10]	1	[0; 100]	[6; 10]	0	[2,1; 3]	[1,1; 2]
G39	3	2	4	3	2	3	0	[11; 20]	1	[101; 200]	[11; 15]	0	[0; 1]	[1,1; 2]
G40	3	2	3	3	2	4	0	[1; 10]	1	[0; 100]	[0; 5]	0	[2,1; 3]	[1,1; 2]
G41	3	2	2	0	3	0	0	[1; 10]	1	[101; 200]	[6; 10]	0	[1,1; 2]	[2,1; 3]
G42	4	3	3	3	2	4	0	[11; 20]	1	[301; 400]	[6; 10]	0	[3,1; 4]	[4,1; 5]
G43	3	4	4	4	4	3	0	[11; 20]	3	[501; 600]	[6; 10]	0	[2,1; 3]	[4,1; 5]
G44	4	3	2	0	4	4	0	[11; 20]	1	[401; 500]	[0; 5]	0	Yok	[2,1; 3]
G45	3	4	3	3	3	2	0	[1; 10]	1	[201; 300]	[11; 15]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]
G46	4	3	3	0	3	0	0	[1; 10]	1	[101; 200]	[6; 10]	0	Yok	[0; 1]
G47	4	3	3	4	4	0	0	[11; 20]	1	[0; 100]	[0; 5]	0	Yok	[0; 1]
G48	4	4	3	4	3	4	0	[1; 10]	1	[201; 300]	[6; 10]	0	[3,1; 4]	[1,1; 2]
G49	3	4	4	0	3	0	0	[1; 10]	1	[101; 200]	[6; 10]	0	Yok	[1,1; 2]
G50	2	3	4	0	3	0	0	[41; 50]	1	[0; 100]	[0; 5]	0	[1,1; 2]	[1,1; 2]

[a]Ordinal (Sıralı Veri) (5 =çok iyi; 1 = çok yetersiz).
[b]Ordinal (Sıralı) Veri (5 = çok fazla; 1 = çok az).

3.5. PERFORMANS ANALİZİ

Metodolojinin son aşamasında, iki aşamalı (tedarikçi-üretici) gıda tedarik zincirlerinin değerlendirilmesi için içsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisinden yararlanılacaktır. Diğer bir deyişle; önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik anlayışında, incelenen gıda tedarik zincirlerinin performansları analitik düzlem üzerinde değerlendirilecektir.

Şekil 3.3'de, önerilen içsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi gösterilmektedir.



Şekil 3.3: İçsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi.

Gıda tedarik zincirlerinin, içsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi üzerinden, f(x,y) fonksiyonu (x: dışsal sürdürülebilirlik, y: içsel sürdürülebilirlik) şeklindeki genel sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesinde 4 durum öngörülmektedir. Bu durumlar şunlardır:

- İstenen Durum (4. Bölge). Bu durum; hem içsel sürdürülebilirlik performansının hem de dışsal sürdürülebilirlik performansının yüksek (iyi) olduğu durumdur. Dolayısıyla, bu durumda sürdürülebilirlik performansı genel olarak iyidir.
- Zorunluluk Durumu (3. Bölge). Bu durum; dışsal sürdürülebilirlik performansının yüksek (iyi), içsel sürdürülebilirlik performansının ise düşük (kötü) olduğu durumdur.

Dolayısıyla, bu durumda sürdürülebilirlik performansı genel olarak orta seviyededir. İşletmeler sürdürülebilirlik anlayışını uygulamaya, ilk olarak mevzuatlarda veya yönetmeliklerdeki zorunlulukları yerine getirme ile başlamaktadırlar. Diğer bir ifadeyle; yükümlülükler, yaptırımlar ve idari denetimler dolayısıyla, işletmeler ilk olarak dışsal sürdürülebilirlik performansına yönelik uygulamaları gerçekleştirme eğilimi göstermektedirler. Bu bölgede yani bu durumda olan işletmelerde, sürdürülebilirlik boyutlarından özellikle ekonomik boyut üzerinde odaklanılarak iyileştirmeler ve gelişmeler (ilerlemeler) yapılmalıdır.

- Beklenen Durum (2. Bölge). Bu durum; dışsal sürdürülebilirlik performansının düşük (kötü), içsel sürdürülebilirlik performansının ise yüksek (iyi) olduğu durumdur. Dolayısıyla, bu durumda genel sürdürülebilirlik performansı orta seviyededir. Bu bölge, aslında işletmeler için bir nevi fırsat bölgesidir. Çünkü bu bölgede yer alan işletmeler, rakiplerine oranla sosyal ya da çevresel açıdan farklılaşabilecekleri ve rakiplerine karşın rekabet üstünlüğü kazanabilecekleri durumdadırlar. Bu bölge; işletmelerin dışsala oranla içsel sürdürülebilirliğe daha çok önem verdiği bölgedir. Bu bölgede olan işletmeler, sürdürülebilirlik uygulamalarını mevzuat ya da yönetmeliklere uyum için yapmamakta, işletme yararına yapmaktadırlar. Dolayısıyla bu durumdaki işletmelerde, sürdürülebilirlik boyutlarından özellikle sosyal ve çevresel boyutlar üzerinde odaklanılarak iyileştirmeler ve gelişmeler (ilerlemeler) yapılmalıdır. Öte yandan; bu bölge için elverişsiz/olumsuz bir durum olarak, bluewashing ya da greenwashing olaylarının gerçekleşmesi söz konusudur.
- İstenmeyen Durum (1. Bölge). Bu durum; hem içsel sürdürülebilirlik performansının hem de dışsal sürdürülebilirlik performansının düşük (kötü) olduğu durumdur. Dolayısıyla, bu durumda sürdürülebilirlik performansı genel olarak kötüdür. Bu bölgede yer alan yani bu durumda olan işletmeler, sürdürülebilirlik anlayışını asgari şekilde yerine getirmektedirler. Bu bölgedeki işletmelerde, sürdürülebilirlik boyutlarının her üç boyutunda (ekonomik, çevresel ve sosyal) gerekli çalışmalar (gelişmeler ve iyileştirmeler) yapılmalıdır.

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında; İstanbul'da faaliyet gösteren 50 tane gıda işletmesinin tedarik zinciri, önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri ile incelenmiştir. Her bir gıda işletmesinin tedarik zinciri, bir karar birimi (KB) olarak kabul edilmiştir. Her bir karar birimi (karar verme birimi) için etkinlik puanı/skoru önerilen içsel-dışsal sürdürülebilirlik modeller aracılığıyla elde edilmiş ve karar birimleri buna göre sıralanmıştır. Önerilen içsel-dışsal sürdürülebilirlik modellerinde, değerlendirilen gıda tedarik zincirlerinin (yani karar birimlerinin) iki aşaması (tedarikçi ve üretici) için eşit ağırlıklar dikkate alınmıştır. Ayrıca; genel sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesinde de içsel ve dışsal performanslar için eşit ağırlıklar hesaba katılmıştır.

Sayısal hesaplamalarda ilgili Belirsiz VZA (BVZA) modellerini ayrı ayrı çözmek için DEA-Solver-LV (8.0 versiyon) programı kullanılmıştır. Bu doğrultuda, önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik modelleri; 50 tane Türk gıda tedarik zincirine ait veriler üzerinden DEA-Solver (LV-V8) programında standart Gevşek Değişkene Dayalı VZA (SBM-Non Oriented) modeli 200 kere (4 tane VZA modeli ve 50 tane gıda tedarik zinciri olduğundan (kesin olmayan bilgiler nedeniyle, değerlendirilen karar birimine göre diğer karar birimlerinin verileri değiştiği için farklı 50 veri seti) 4x50=200) çalıştırılarak sonuçlar elde edilmiştir.

İncelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin içsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1: İçsel sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler.

Karar Birimi (KB)	Etkinlik Skoru	Referans Olan KB (λ_r)	Gevşek Değişken (Slacks) Değerleri					
			Tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma ve bilinçlendirme çalışmaları Girdi-1	Çevre dostu malzemelerin ve geri dönüştürülebilir veya depozitolu ambalajların kullanımı Çıktı-1	Yerli tedarikçi oranı Ara Çıktı-1	ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Çıktı-2	ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Çıktı-3	ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Çıktı-4
G1	1	---	---	---	---	---	---	---
G2	0,582524	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	0,230	---	0,704	1,010
G3	0,756303	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	0,115	0,255	0,704	0,289
G4	1	---	---	---	---	---	---	---
G5	0,431655	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	0,230	---	0,986	1,154
G6	0,876623	λ_4 = 0,67 (G4); λ_{17} = 0,33 (G17)	---	---	---	---	0,446	---
G7	0,265000	λ_{18} = 0,75 (G18); λ_{21} = 0,25 (G21)	0,892	---	---	---	---	---
G8	0,588235	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	---	0,638	0,704	0,866
G9	1	---	---	---	---	---	---	---
G10	0,595536	λ_1 = 0,09 (G1); λ_9 = 0,66 (G9); λ_{18} = 0,25 (G18)	0,583	---	---	---	0,362	0,250
G11	0,013518	λ_{18} = 1 (G18)	1,190	---	0,172	---	0,845	0,577
G12	0,017857	λ_{18} = 1 (G18)	1,190	---	0,344	---	---	---
G13	0,853659	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	---	0,383	---	0,433
G14	1	---	---	---	---	---	---	---
G15	0,843373	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	0,230	---	0,423	0,289
G16	0,016698	λ_4 = 1 (G4)	1,190	---	0,344	0,064	0,282	---
G17	1	---	---	---	---	---	---	---
G18	1	---	---	---	---	---	---	---
G19	0,010490	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	---	0,574	0,915	0,938
G20	0,013195	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	---	0,574	0,775	0,505
G21	1	---	---	---	---	---	---	---
G22	0,534351	λ_{21} = 1 (G21)	---	---	---	0,638	0,845	0,938
G23	0,013483	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,230	---	0,563	0,866
G24	0,015641	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,172	0,255	0,493	0,433
G25	0,015039	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,115	0,319	0,563	0,505
G26	0,016711	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,115	0,319	0,141	0,433
G27	0,016234	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,255	0,423	0,433
G28	0,016449	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,115	0,383	0,141	0,433
G29	0,013149	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,172	0,383	0,704	0,722
G30	0,012955	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,510	0,704	0,722
G31	0,016018	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,057	0,383	0,423	0,361
G32	0,016752	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,057	0,255	0,352	0,361
G33	0,424158	λ_{21} = 0,5 (G21); λ_{18} = 0,5 (G18)	0,595	---	---	0,255	0,352	0,433
G34	0,016190	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,287	0,319	0,211	0,361

Tablo 4.1 (devam):

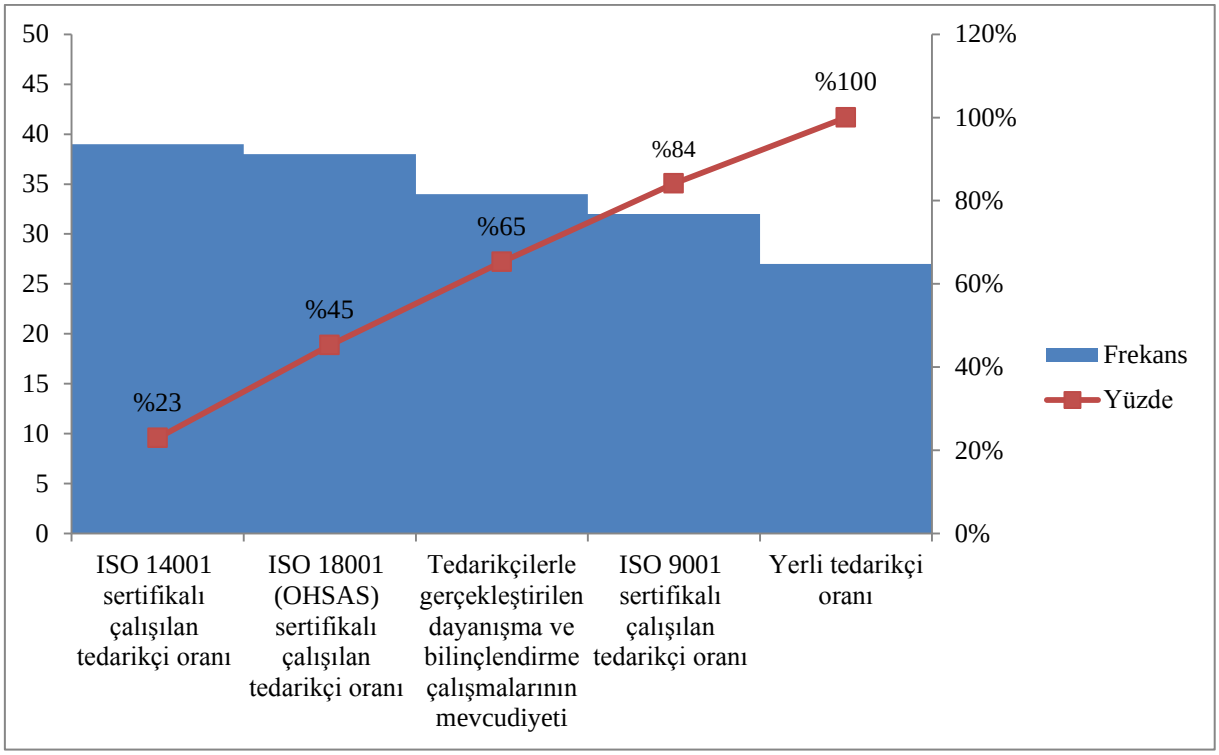
G35	0,013614	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,344	0,510	0,282	0,722
G36	0,015527	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,230	0,383	0,423	0,361
G37	0,015492	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,287	0,255	0,352	0,505
G38	0,017791	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	---	0,128	0,352	0,216
G39	0,017044	λ_{21} = 1 (G21)	4,537	---	0,057	0,064	0,423	0,361
G40	0,017335	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,383	0,211	0,144
G41	0,015812	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,510	0,423	0,216
G42	0,018019	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,064	0,141	0,361
G43	1	---	---	---	---	---	---	---
G44	0,604000	λ_{21} = 0,75 (G21); λ_{18} = 0,25 (G18)	0,297	---	---	0,510	0,282	0,361
G45	0,017626	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,115	0,319	0,070	0,216
G46	0,018078	λ_{21} = 1 (G21)	1,723	---	0,057	0,064	0,282	0,216
G47	0,430421	λ_{21} = 0,5 (G21); λ_{18} = 0,5 (G18)	0,595	---	---	0,064	0,493	0,361
G48	0,635696	λ_{21} = 0,75 (G21); λ_{18} = 0,25 (G18)	0,297	---	---	0,191	0,423	0,361
G49	0,366836	λ_{1} = 0,26 (G1); λ_{9} = 0,49 (G9); λ_{18} = 0,25 (G18)	0,887	---	---	---	0,383	0,751
G50	0,208622	λ_{9} = 0,25 (G9); λ_{18} = 0,75 (G18)	0,892	---	---	0,351	0,528	0,361

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere; içsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasında, 8 tane gıda tedarik zinciri (G1, G4, G9, G14, G17, G18, G21, G43) etkin iken, 42 tane gıda tedarik zinciri ise etkin değildir. Bu aşamada; diğer gıda tedarik zincirleri için en çok referans edilen tedarik zinciri, G21 gıda işletmesine aittir.

İçsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasında, karar birimlerinin etkin olmamalarına neden olan değişkenleri tespit etmek için Pareto analizi yapılmıştır. İçsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ait Pareto analizi sonuçları Tablo 4.2'de ve Şekil 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4.2: İçsel sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasına ait Pareto analizi sonuçları.

Değişken	Frekans (Sıklık)	Kümülatif	Kümülatif Yüzde
ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	39	39	%22,94
ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	38	77	%45,29
Tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma ve bilinçlendirme çalışmalarının mevcudiyeti	34	111	%65,29
ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	32	143	%84,12
Yerli tedarikçi oranı	27	170	%100



Şekil 4.1: İçsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin Pareto analizi diyagramı.

Gerçekleştirilen Pareto analizinin sonuçlarına göre; içsel sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasında, çalışmaya dahil edilen değişkenler arasından etkili olanlar; kalite yönetim sertifikalı (ISO 14001, ISO 18001 (OHSAS) ve ISO 9001) çalışılan tedarikçi oranı ve tedarikçilerle gerçekleştirilen dayanışma/işbirliği ve bilinçlendirme çalışmalarıdır. Diğer bir deyişle, bu aşamada gıda tedarik zincirlerinin etkin olmamasına neden olan durumlar; kalite yönetim sertifikasına sahip tedarikçi sayısının az olması ve tedarikçilerle gerçekleştirilen işbirliğinin yetersiz olmasıdır. Bu durum, Türkiye'de tedarikçilerin kalite yönetim belgelerine sahip olup olmadıklarının göz ardı edilmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Türkiye'de gıda üreticilerinin tedarikçilerden çoğunlukla beklentisi, onların ekonomik (ucuz) olma durumudur. Tedarikçilerle yapılan işbirliğinin az olmasının ise; gıda üreticilerinin gizli ticari bilgilerinin, tedarikçiler tarafından öğrenileceği endişesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca; Türk gıda üreticileri, belirli sabit (ana) tedarikçilerden değil de, her seferinde ekonomik olması için farklı/çeşitli tedarikçilerden satın alma gerçekleştirdiklerinden, bu durum da işbirliğini (dayanışmayı) azaltabilmektedir.

Ele alınan 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin içsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.3'de gösterilmektedir.

Tablo 4.3: İçsel sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler.

			Gevşek Değişken (Slacks) Değerleri												
Karar Birimi (KB)	**Etkinlik Skoru**	**Referans Olan KB** (λ_r)	Yerli tedarikçi oranı Ara Girdi-1	ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Girdi-2	ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Girdi-3	ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı Ara Girdi-4	İnovasyon (AR-GE) yatırım bütçesinin oranı Girdi-1	Ton başına enerji tüketimi Girdi-2	Ton başına su tüketimi Girdi-3	Çalışan kadın oranı Girdi-4	Brüt kar oranı (brüt kar marjı) Çıktı-1	Gıda kayıplarının oranı Çıktı-2	Gıda kayıpları için katlanılan maliyet oranı Çıktı-3	Geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı Çıktı-4	Personel başına verilen (veya aldırılan) aylık ortalama eğitim saati Çıktı-5
G1	0,141420	λ_4 = 0,48 (G4)	0,344	11,605	0,544	0,295	0,170	1,670	1,092	---	0,354	0,420	0,349	1,987	0,667
G2	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G3	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G4	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G5	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G6	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G7	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G8	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G9	0,333612	λ_4 = 0,14 (G4); λ_7 = 0,45 (G7); λ_{50} = 0,14 (G50)	0,117	0,191	0,170	0,056	0,074	0,150	---	---	0,315	0,305	---	2,820	0,190
G10	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G11	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G12	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G13	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G14	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G15	0,380997	λ_4 = 0,49 (G4); λ_{20} = 0,14 (G20)	0,423	0,136	0,329	0,036	0,007	0,719	0,617	---	0,606	0,343	0,394	1,990	---
G16	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G17	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G18	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G19	0,404386	λ_4 = 0,41 (G4); λ_5 = 0,12 (G5); λ_{20} = 0,18 (G20)	0,130	0,556	0,999	0,706	---	0,411	0,143	---	0,686	0,070	0,601	1,253	---
G20	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G21	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G22	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G23	0,156195	λ_4 = 0,50 (G4)	0,529	0,282	0,679	0,925	0,361	0,890	0,140	---	0,020	0,227	---	2,564	0,712
G24	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G25	0,221409	λ_4 = 0,50 (G4); λ_7 = 0,37 (G7)	0,039	0,258	0,435	0,099	0,796	0,031	---	0,329	0,482	0,509	0,294	4,485	---
G26	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G27	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G28	0,224330	λ_4 = 0,50 (G4)	0,411	0,537	0,317	0,264	1,901	0,382	0,140	0,419	0,020	---	---	2,137	0,712
G29	0,139641	λ_4 = 0,71 (G4); λ_{13} = 0,29 (G13)	---	0,158	0,537	0,104	1,834	0,404	0,161	0,653	0,642	0,480	---	4,047	1,601
G30	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tablo 4.3 (devam):

G31	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G32	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G33	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G34	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G35	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G36	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G37	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G38	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G39	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G40	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G41	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G42	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G43	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G44	0,375070	λ_7 = 0,42 (G7); λ_{47} = 0,23 (G47); λ_{50} = 0,06 (G50)	0,197	0,548	0,246	0,325	1,260	1,182	---	---	0,193	0,286	---	1,447	0,406
G45	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G46	0,192962	λ_4 = 0,02 (G4); λ_7 = 0,56 (G7); λ_{34} = 0,001 (G34); λ_{50} = 0,03 (G50)	0,279	0,254	0,399	0,326	1,679	0,572	---	---	---	0,153	---	2,610	0,704
G47	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G48	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G49	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G50	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tablo 4.3'de görüldüğü gibi; içsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasında, gıda tedarik zincirleri çoğunlukla etkindir; sadece 10 tane gıda tedarik zinciri (G1, G9, G15, G19, G23, G25, G28, G29, G44, G46) etkin değildir. Bu aşamada diğer gıda tedarik zincirleri için en çok referans edilen tedarik zinciri, G4 gıda işletmesine aittir.

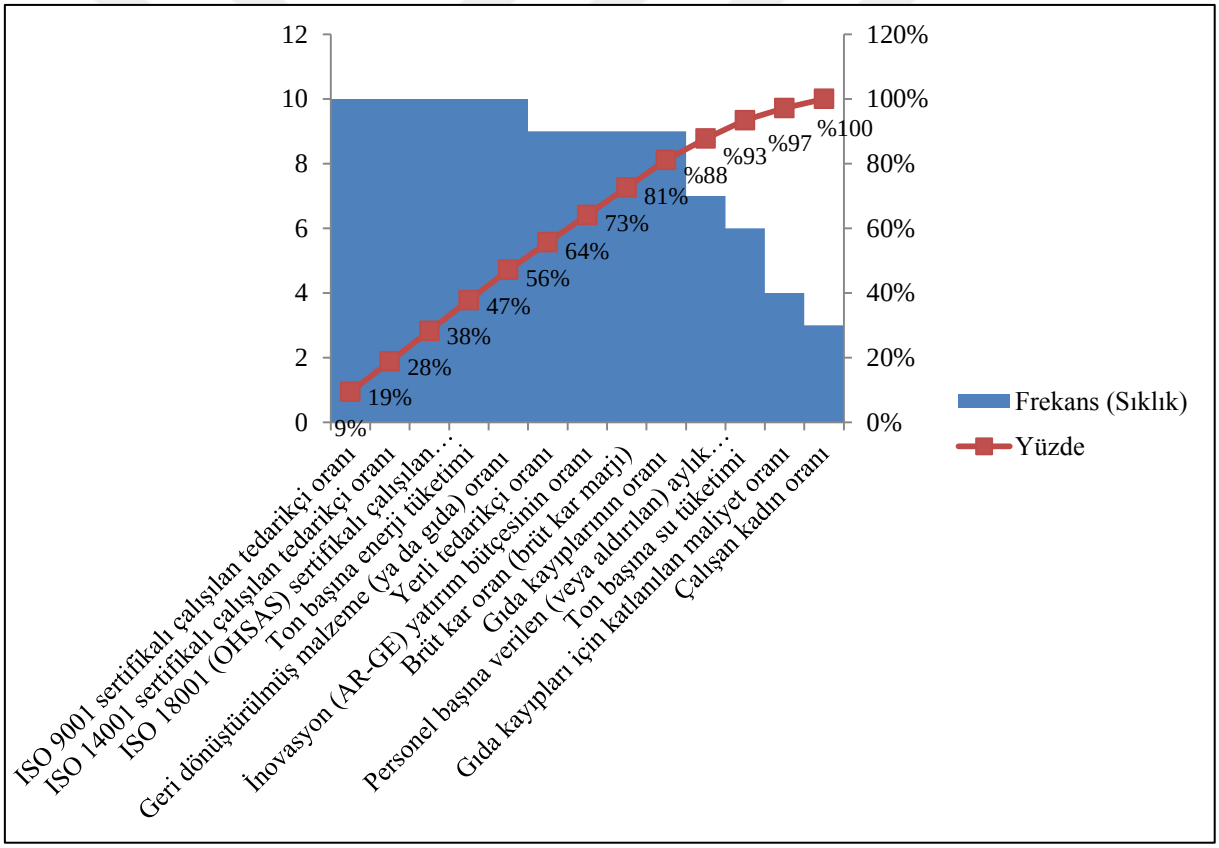
İçsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasında da karar birimlerinin (gıda tedarik zincirlerinin) etkin olmamalarına neden olan değişkenleri tespit etmek için yine Pareto analizi yapılmıştır. İçsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ait Pareto analizi sonuçları Tablo 4.4'de ve Şekil 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4.4: İçsel sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasına ait Pareto analizi sonuçları.

Değişken	Frekans (Sıklık)	Kümülatif	Kümülatif Yüzde
ISO 9001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	10	10	%9,43
ISO 14001 sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	10	20	%18,87
ISO 18001 (OHSAS) sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı	10	30	%28,30
Ton başına enerji tüketimi	10	40	%37,74

Tablo 4.4 (devam):

Geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı	10	50	%47,17
Yerli tedarikçi oranı	9	59	%55,66
İnovasyon (AR-GE) yatırım bütçesinin oranı	9	68	%64,15
Brüt kar oranı (brüt kar marjı)	9	77	%72,64
Gıda kayıplarının oranı	9	86	%81,13
Personel başına verilen (veya aldırılan) aylık ortalama eğitim saati	7	93	%87,74
Ton başına su tüketimi	6	99	%93,40
Gıda kayıpları için katlanılan maliyet oranı	4	103	%97,17
Çalışan kadın oranı	3	106	%100



Şekil 4.2: İçsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin Pareto analizi diyagramı.

Yapılan Pareto analizinin sonuçlarına göre; içsel sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasında, çalışmaya dahil edilen değişkenler arasından etkili olanlar; yine kalite yönetim sertifikalı çalışılan tedarikçi oranı (bu değişken ara ürün olduğu için, hem tedarikçi hem de üretici aşamasında etkili), ton başına enerji tüketimi, geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı, yerli tedarikçi oranı, inovasyon (AR-GE) yatırım bütçesinin oranı, brüt kar oranı

(brüt kar marjı) ve gıda kayıplarının oranıdır. Diğer bir deyişle, bu aşamada gıda tedarik zincirlerinin etkin olmamasına neden olan durumlar; kalite yönetim sertifikasına sahip tedarikçi sayısının, geri dönüştürülmüş malzemelerin (ya da gıdaların), yerli tedarikçi sayısının, inovasyon yatırım bütçesinin ve brüt kâr marjının az olması; öte yandan da enerji tüketiminin ve gıda kayıplarının fazla olmasıdır.

Gıda işletmelerinin yüksek enerji kullanımlarının ve yüksek gıda kayıplarının, yeterli teknolojiye sahip olmamalarından (örneğin, yenilenebilir enerji kaynaklarının düşük kullanımı veya hiç kullanılmaması) kaynaklanması mümkündür. Yüksek enerji kullanımından dolayı da gıda işletmelerinin enerji maliyetleri yüksektir. Öte yandan, bu durumun hem Türkiye'deki yüksek enerji fiyatlarından hem de ileri/gelişmiş teknolojiye sahip olma maliyetlerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Enerji maliyetleri ve dolayısıyla üretim maliyetleri, bununla birlikte işçilik maliyetleri de yüksek olduğundan, Türk gıda işletmelerinin brüt kâr oranları (marjları) da otomatik olarak düşüktür. Bunun paralelinde, yani düşük kâr marjlarından dolayı, Türk gıda işletmelerinin inovasyon bütçesine ayırdıkları oran da azdır. Diğer taraftan; yüksek gıda kayıpları, işletmelerde geri dönüşüm sürecine yönelik gerekli altyapının olmamasından ya da bilgi/tecrübe eksikliğinden kaynaklanabilmektedir.

Bazı durumlarda; ithal hammaddelerinin daha ucuz olması sebebi ile, gıda işletmeleri tarafından yabancı tedarikçiler tercih edilebilmektedir. Özellikle gıda yetiştirme alanındaki ileri teknolojileri sayesinde hem üretim hem de işçilik maliyetlerini en aza indirebilen yabancı işletmeler; Türk işletmelerine oranla daha ekonomik olabilmektedirler. Gıda işletmelerinin yabancı tedarikçileri tercih etmelerinin bir diğer sebebinin de Türkiye'de uygulanan yanlış hükümet politikaları (ithal gıda hammaddelerine yönelik teşvikler) olması mümkündür.

İçsel sürdürülebilirlik adına son olarak, incelenen 50 tane gıda tedarik zincirinin, içsel sürdürülebilirlik genel performansına ait sonuçlar hesaplanmıştır. Tablo 4.5'de bu sonuçlar gösterilmektedir.

Tablo 4.5: Gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik genel performans skorları.

Karar Birimi	Tedarikçi Aşaması	Üretici Aşaması	SKOR (PUAN)
G1	1	0,141420	0,570710
G2	0,582524	1	0,791262
G3	0,756303	1	0,878151
G4	1	1	1
G5	0,431655	1	0,715827
G6	0,876623	1	0,938312
G7	0,265000	1	0,632500
G8	0,588235	1	0,794118
G9	1	0,333612	0,666806
G10	0,595536	1	0,797768
G11	0,013518	1	0,506759
G12	0,017857	1	0,508929
G13	0,853659	1	0,926829
G14	1	1	1
G15	0,843373	0,380997	0,612185
G16	0,016698	1	0,508349
G17	1	1	1
G18	1	1	1
G19	0,010490	0,404386	0,207438
G20	0,013195	1	0,506597
G21	1	1	1
G22	0,534351	1	0,767176
G23	0,013483	0,156195	0,084839
G24	0,015641	1	0,507820
G25	0,015039	0,221409	0,118224
G26	0,016711	1	0,508355
G27	0,016234	1	0,508117
G28	0,016449	0,224330	0,120390
G29	0,013149	0,139641	0,076395
G30	0,012955	1	0,506477
G31	0,016018	1	0,508009
G32	0,016752	1	0,508376
G33	0,424158	1	0,712079
G34	0,016190	1	0,508095
G35	0,013614	1	0,506807
G36	0,015527	1	0,507763
G37	0,015492	1	0,507746
G38	0,017791	1	0,508895
G39	0,017044	1	0,508522
G40	0,017335	1	0,508667
G41	0,015812	1	0,507906
G42	0,018019	1	0,509009
G43	1	1	1
G44	0,604000	0,375070	0,489535
G45	0,017626	1	0,508813
G46	0,018078	0,192962	0,105520
G47	0,430421	1	0,715211
G48	0,635696	1	0,817848
G49	0,366836	1	0,683418
G50	0,208622	1	0,604311
		Minimum	**0,076395**
		Ortalama	**0,599737**
		Maksimum	**1,000000**

Tablo 4.5'ten görüldüğü üzere; genel içsel sürdürülebilirlik açısından sadece 6 tane gıda tedarik zinciri (G4, G14, G17, G18, G21, G43) etkindir. Ayrıca; incelenen Türk gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik performanslarına genel olarak bakıldığında, tedarikçi aşamasında etkinsizlik, öte yandan üretim aşamasında ise etkinlik hakimdir. Bu durumun; Türkiye'deki sürdürülebilirlik yaklaşımında tedarikçilerin faaliyetlerinin özellikle çevresel ve sosyal açısından göz ardı edilmesinden ve Türk gıda üreticilerinin, tedarikçilerini paydaş olarak algılamadığından ve paydaş etkisini önemsememelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca; tedarikçi aşamasındaki düşük içsel sürdürülebilirlik performansının nedeni, Türkiye'deki tedarikçilerin sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmemesinden ileri gelmektedir. Çünkü Türkiye'de yukarı tedarik zinciri değerlendirmeleri (yani tedarikçi değerlendirmesi) çoğunlukla satınalma performansına (satın alınabilirlik (ekonomiklik), esneklik, cevap verebilirlik, bulunabilirlik) göre yapılmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de tedarikçilerin daha çok maliyet odaklı (yani sürdürülebilirliğin daha çok ekonomik boyutu açısından) değerlendirildiğini söylemek mümkündür. Diğer bir deyişle, Türkiye'de tedarik zincirlerinin tüm boyutları ile sürdürülebilirlik odaklı bir değerlendirmesi yoktur.

Öte yandan; incelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6: Dışsal sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler.

Karar Birimi (KB)	**Etkinlik Skoru**	**Referans Olan KB** (λ_r)	**Gevşek Değişken (Slacks) Değerleri**	
			İzlenebilirlik sisteminin etkinliği (Girdi)	Tedarikçi tarafından üretilen mallarda çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı (Çıktı)
			s^+	s^-
G1	1	---	---	---
G2	1	---	---	---
G3	1	---	---	---
G4	1	---	---	---
G5	1	---	---	---
G6	0,02	λ_1 = 1 (G1)	---	3,840
G7	0,02	λ_1 = 1 (G1)	1,281	---
G8	1	---	---	---
G9	0,02	λ_1 = 1 (G1)	1,281	---
G10	0,0004	λ_1 = 1 (G1)	1,281	1,850
G11	0,02	λ_1 = 1 (G1)	---	3,840
G12	0,02	λ_1 = 1 (G1)	---	3,840
G13	0,02	λ_1 = 1 (G1)	---	1,850
G14	0,02	λ_1 = 1 (G1)	1,281	---
G15	0,0004	λ_1 = 1 (G1)	1,281	1,111

Tablo 4.6 (devam):

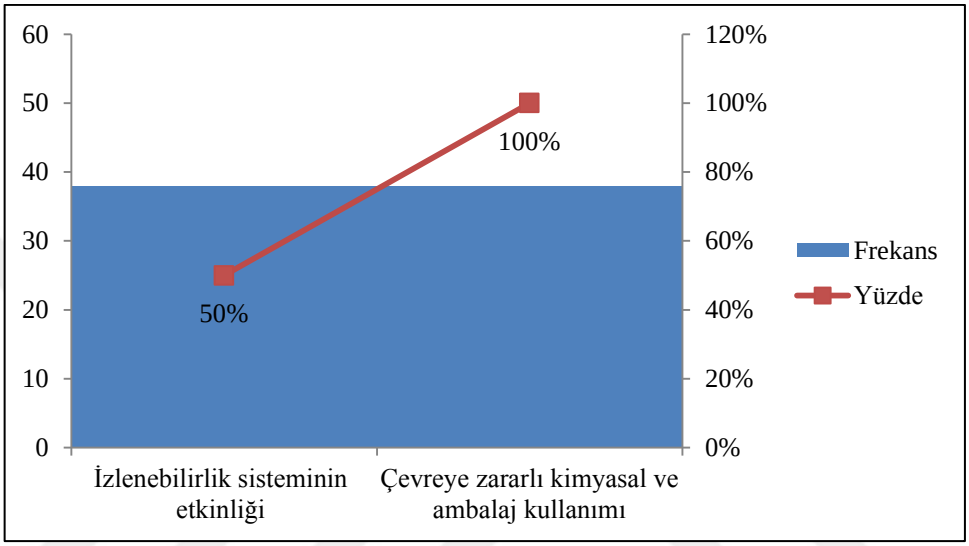
G16	0,02	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	---
G17	1	---	---	---
G18	0,02	$\lambda_1 = 1$ (G1)	---	1,850
G19	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,850
G20	0,02	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	---
G21	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,850
G22	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,850
G23	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	3,840
G24	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	3,840
G25	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	3,840
G26	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	1,850
G27	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	3,840
G28	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G29	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G30	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	1,850
G31	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G32	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,850
G33	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,111
G34	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G35	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G36	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,850
G37	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	1,850
G38	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G39	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G40	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G41	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	3,840
G42	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G43	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,111
G44	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G45	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,111
G46	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G47	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,850
G48	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,281	1,111
G49	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	1,922	1,111
G50	0,0004	$\lambda_1 = 1$ (G1)	5,543	1,850

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi; dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasında, 7 tane gıda tedarik zinciri (G1, G2, G3, G4, G5, G8, G17) etkin, buna karşın 43 tane gıda tedarik zinciri etkin değildir. Bu aşamada; diğer gıda tedarik zincirleri için en çok referans edilen tedarik zinciri, G1 gıda işletmesine aittir.

Bu aşamada da yine, karar birimlerinin (gıda tedarik zincirlerinin) etkin olmamalarına neden olan değişkenleri tespit etmek için Pareto analizi yapılmıştır. Dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ait Pareto analizi sonuçları Tablo 4.7'de ve Şekil 4.3'de gösterilmektedir.

Tablo 4.7: Dışsal sürdürülebilirlik performansında tedarikçi aşamasına ait Pareto analizi sonuçları.

Değişken	Frekans (Sıklık)	Kümülatif	Kümülatif Yüzde
İzlenebilirlik sisteminin etkinliği	38	38	%50
Çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı	38	76	%100



Şekil 4.3: Dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasına ilişkin Pareto analizi diyagramı.

Gerçekleştirilen Pareto analizinin sonuçlarına göre; dışsal sürdürülebilirlik performansının tedarikçi aşamasında, çalışmaya dahil edilen değişkenler (göstergeler) arasından etkili olanlar; izlenebilirlik sisteminin etkinliği ve aynı zamanda çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımıdır. Diğer bir deyişle, bu aşamada gıda tedarik zincirlerinin etkin olmamasına neden olan durumlar; izlenebilirlik sisteminin yetersiz olması ve çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımının fazla olmasıdır. Bu durumun, yine Türkiye'deki tedarikçilerin çevresel ve sosyal performanslarının göz ardı edilmesinden kaynaklanması mümkündür. Ayrıca; gıda üreticilerinin profesyonel anlamda satınalma birimlerinin (departmanlarının) olmaması veya satınalma yönetiminin (tedarikçi denetimi dahil olmak üzere) profesyonel olarak yerine getirilmemesi de bu durumu sebebiyet vermektedir. Çünkü Türkiye'de çoğu zaman satınalma işlemleri muhasebe bölümü tarafından gerçekleştirilmektedir. Bunların yanı sıra; Türk gıda üreticilerinin ucuz hammadde tedariği sağlamaya (yani ucuz satın alımlar için) yönelik olarak çok farklı/çeşitli tedarikçilerle çalışma durumu, tedarikçi faaliyetlerinin izlenilmesini, takip edilmesini veya denetlenmesini zora sokabilmektedir.

İncelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin sonuçlar ise Tablo 4.8'de gösterilmektedir.

Tablo 4.8: Dışsal sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasındaki etkinlik skorları ve gevşek değişkenlere (slacks) ait değerler.

Karar Birimi (KB)	Etkinlik Skoru	Referans Olan KB (λ_r)	Gevşek Değişken (Slacks) Değerleri												
			Çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımı Ara Girdi-1	HACCP yönetim sisteminin etkinliği Girdi-1	ISO 18001 (OHSAS) yönetim sisteminin etkinliği Girdi-2	ISO 9001 yönetim sisteminin etkinliği Girdi-3	ISO 14001 yönetim sisteminin etkinliği Girdi-4	Çalışan engelli personel oranı Girdi-5	Pazar payı Çıktı-1	Toplam satış gelirinden bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan oran Çıktı-2	Ton başına karbon salınımı Çıktı-3	Ton başına atık miktarı Çıktı-4	İmha edilen atık oranı Çıktı-5	Geri toplanan (çağrılan) gıda oranı Çıktı-6	Müşteri (tüketici) şikayet oranı Çıktı-7
G1	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G2	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G3	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G4	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G5	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G6	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G7	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G8	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G9	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G10	0,054651	λ_1 = 0,02 (G1); λ_2 = 0,76 (G2); λ_{18} = 0,22 (G18)	---	1,724	3,333	1,316	0,541	0,533	0,071	4,005	---	0,103	6,048	---	0,970
G11	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G12	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G13	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G14	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G15	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G16	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G17	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G18	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G19	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G20	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G21	0,193035	λ_1 = 0,45 (G1); λ_2 = 0,04 (G2); λ_6 = 0,18 (G6); λ_{17} = 0,33 (G17)	---	1,167	1,563	1,923	1,139	0,332	1,124	---	0,044	---	---	0,528	0,731
G22	0,211332	λ_1 = 0,4 (G1); λ_2 = 0,5 (G2); λ_{17} = 0,1 (G17)	---	1,724	3,333	1,923	1,136	0,445	1,406	---	0,361	0,884	0,191	---	0,894
G23	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G24	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G25	0,104078	λ_1 = 0,02 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_4 = 0,28 (G4); λ_{16} = 0,60 (G16)	---	4,545	1,889	6,250	0,932	0,071	---	1,396	---	0,445	5,066	---	0,129
G26	0,087457	λ_1 = 0,57 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	2,632	1,923	2,040	0,071	1,246	1,623	0,351	---	3,193	---	0,129
G27	0,138849	λ_1 = 0,57 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	1,563	0,877	2,040	0,071	0,541	0,931	0,750	---	3,193	---	0,748

Tablo 4.8 (devam):

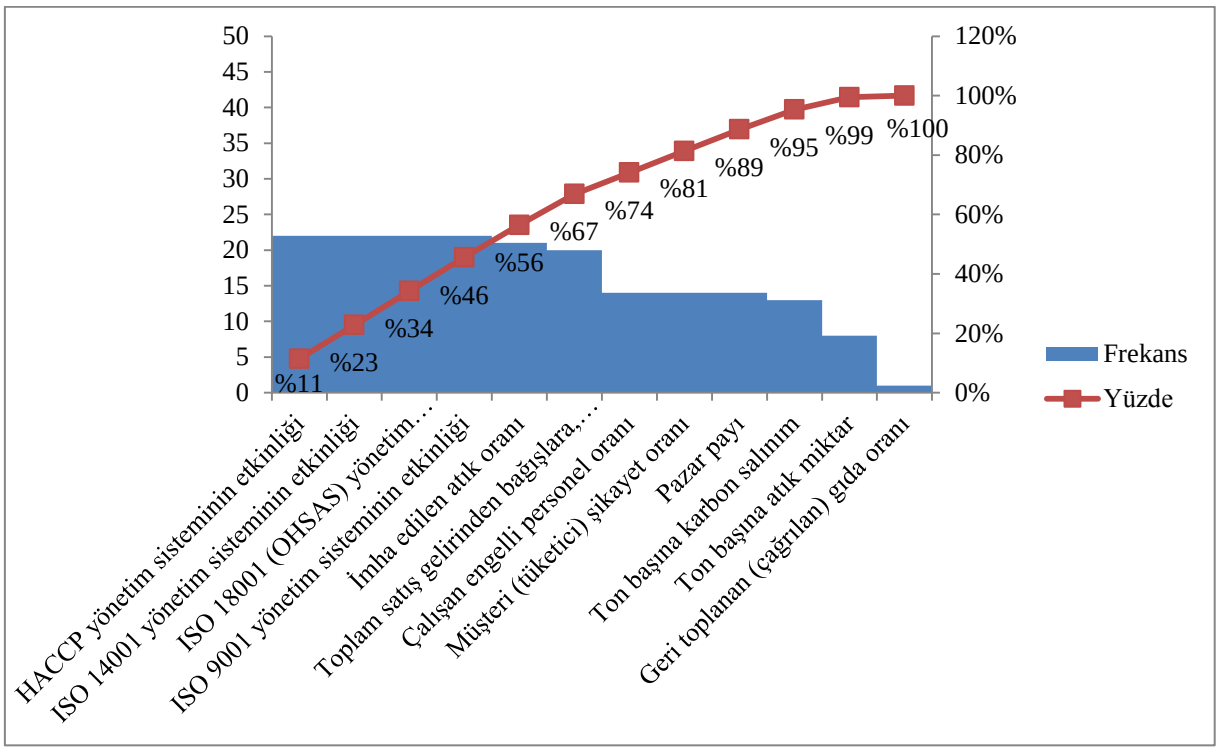
G28	0,078051	λ_1 = 0,37 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_{16} = 0,53 (G16)	---	4,545	1,563	1,923	1,360	0,071	---	1,457	0,770	0,765	4,562	---	0,129
G29	0,053070	λ_1 = 0,08 (G1); λ_2 = 0,59 (G2); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	1,563	1,923	0,933	0,412	1,246	3,308	1,006	---	7,058	---	---
G30	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G31	0,149622	λ_1 = 0,02 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_4 = 0,08 (G4); λ_9 = 0,46 (G9); λ_{16} = 0,34 (G16)	---	4,545	3,059	6,250	1,853	0,071	---	0,877	---	---	3,193	---	---
G32	0,121176	λ_1 = 0,67 (G1); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	3,333	1,923	2,273	---	1,246	1,096	0,535	---	2,381	---	---
G33	0,258086	λ_1 = 0,02 (G1); λ_4 = 0,65 (G4); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	0,023	1,923	0,535	---	1,702	0,577	---	---	2,381	---	---
G34	0,098317	λ_1 = 0,90 (G1); λ_2 = 0,10 (G2)	---	1,724	3,333	1,316	2,040	0,071	2,186	1,911	0,350	0,297	0,812	---	---
G35	0,122734	λ_1 = 0,23 (G1); λ_{16} = 0,77 (G16)	---	1,724	1,563	0,296	1,515	---	---	0,714	0,888	0,540	5,536	---	---
G36	0,071968	λ_6 = 0,61 (G6); λ_{16} = 0,39 (G16)	---	1,220	1,563	1,923	2,273	---	0,658	0,346	1,068	0,887	7,628	---	---
G37	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G38	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G39	0,126238	λ_1 = 0,02 (G1); λ_4 = 0,36 (G4); λ_{16} = 0,62 (G16)	---	1,220	0,994	6,250	0,963	---	---	1,024	---	0,426	4,400	---	0,129
G40	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G41	0,108613	λ_1 = 0,02 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_4 = 0,08 (G4); λ_9 = 0,46 (G9); λ_{16} = 0,34 (G16)	---	4,545	3,059	1,923	1,853	0,071	---	1,223	---	---	3,193	---	0,748
G42	0,049007	λ_1 = 0,19 (G1); λ_2 = 0,48 (G2); λ_{17} = 0,33 (G17)	---	1,724	1,563	6,250	0,618	0,638	1,246	3,221	0,520	---	5,668	---	0,845
G43	0,082333	λ_1 = 0,06 (G1); λ_6 = 0,61 (G6); λ_{18} = 0,33 (G18)	---	1,220	1,163	1,316	1,515	---	1,050	0,394	1,238	---	4,850	---	1,083
G44	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G45	0,059679	λ_1 = 0,15 (G1); λ_2 = 0,10 (G2); λ_{15} = 0,57 (G15); λ_{16} = 0,18 (G16)	---	1,724	1,563	1,923	1,795	0,562	1,684	2,744	---	---	2,083	---	0,129
G46	0,148960	λ_1 = 0,02 (G1); λ_4 = 0,17 (G4); λ_9 = 0,48 (G9); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,724	2,786	1,923	1,900	---	---	0,851	---	---	2,381	---	---
G47	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
G48	0,067290	λ_1 = 0,03 (G1); λ_2 = 0,76 (G2); λ_{15} = 0,21 (G15)	---	1,724	0,034	1,923	0,283	0,712	2,186	4,555	0,529	---	6,048	---	0,129
G49	0,148147	λ_1 = 0,02 (G1); λ_4 = 0,17 (G4); λ_9 = 0,48 (G9); λ_{16} = 0,33 (G16)	---	1,220	2,786	1,923	1,900	---	---	0,851	---	---	2,381	---	0,129
G50	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tablo 4.8'den görüldüğü üzere; dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasında, 28 tane gıda tedarik zinciri etkin, buna karşın 22 tane gıda tedarik zinciri ise etkin değildir. Bu aşamada; diğer gıda tedarik zincirleri için en çok referans edilen tedarik zinciri, G1 gıda işletmesine aittir.

Dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşaması için gerçekleştirilen Pareto analizi sonuçları aşağıdaki Tablo 4.9'da ve Şekil 4.4'de gösterilmektedir.

Tablo 4.9: Dışsal sürdürülebilirlik performansında üretici aşamasına ait Pareto analizi sonuçları.

Değişken	Frekans (Sıklık)	Kümülatif	Kümülatif Yüzde
HACCP yönetim sisteminin etkinliği	22	22	%11,40
ISO 14001 yönetim sisteminin etkinliği	22	44	%22,80
ISO 18001 (OHSAS) yönetim sisteminin etkinliği	22	66	%34,20
ISO 9001 yönetim sisteminin etkinliği	22	88	%45,60
İmha edilen atık oranı	21	109	%56,48
Toplam satış gelirinden bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan oran	20	129	%66,84
Çalışan engelli personel oranı	14	143	%74,09
Müşteri (tüketici) şikayet oranı	14	157	%81,35
Pazar payı	14	171	%88,60
Ton başına karbon salınım	13	184	%95,34
Ton başına atık miktar	8	192	%99,48
Geri toplanan (çağrılan) gıda oranı	1	193	%100



Şekil 4.4: Dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasına ilişkin Pareto analizi diyagramı.

Yapılan Pareto analizinin sonuçlarına göre; dışsal sürdürülebilirlik performansının üretici aşamasında, çalışmaya dahil edilen değişkenler (göstergeler) arasından etkili olanlar HACCP yönetim sisteminin etkinliği; kalite yönetim sistemlerinin (ISO 9001, ISO 18001 (OHSAS),

ISO 14001) etkinliği; imha edilen atık oranı; toplam satış gelirinden bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan oran; çalışan engelli personel oranı ve müşteri (tüketici) şikayet oranıdır. Diğer bir deyişle, bu aşamada gıda tedarik zincirlerinin etkin olmamasına neden olan durumlar HACCP sisteminin ve kalite yönetim sistemlerinin yetersiz olması; imha edilen atık miktarının, bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan miktarın ve çalışan engelli personel sayısının az olması; öte yandan da müşteri (tüketici) şikayetlerinin fazla olmasıdır. HACCP sistemi ve kalite yönetim sistemleri ile ilgili yetersiz durum; gıda işletmelerinin bu sistemlerden özellikle ISO 14001 ve/veya ISO 18001 yönetim sistemine sahip olmamalarından ya da ilgili çalışanların bilgi, tecrübe eksikliğinden ve eksik veri analiz uygulamalarından dolayı sistemlerin etkin yönetilmemesinden kaynaklıdır. İmha edilen atıkların az olması, Türk gıda işletmelerinde bertaraf etme teknolojilerinin eksikliğinden ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca bu durumun Türk gıda sektöründe atık yönetimine yönelik yeterli bilimsel ve/veya uygulamalı çalışmanın olmamasından da kaynaklandığı düşünülmektedir. Kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan bütçenin ve engelli personelin az olması ise; incelenen gıda işletmelerinin küçük işletme olmalarına ya da yeterli bütçeye ve yeterli seviyede brüt kâr marjlarına sahip olmamalarına dayanmaktadır. Diğer taraftan; müşteri (tüketici) şikâyet oranının yüksek olmasının, Türk gıda işletmelerinde müşteri yönetim sisteminin ve etkin problem çözme sürecinin olmaması ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

Dışsal sürdürülebilirlik adına son olarak, incelenen 50 tane gıda tedarik zincirinin, dışsal sürdürülebilirlik genel performansına ait sonuçlar hesaplanmıştır. Bu sonuçlar Tablo 4.10' da gösterilmektedir.

Tablo 4.10: Gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik genel performans skorları.

Karar Birimi (KB)	Tedarikçi Aşaması	Üretici Aşaması	SKOR (PUAN)
G1	1	1	1
G2	1	1	1
G3	1	1	1
G4	1	1	1
G5	1	1	1
G6	0,02	1	0,510000
G7	0,02	1	0,510000
G8	1	1	1
G9	0,02	1	0,510000
G10	0,0004	0,054651	0,027525
G11	0,02	1	0,510000

Tablo 4.10 (devam):

G12	0,02	1	0,510000
G13	0,02	1	0,510000
G14	0,02	1	0,510000
G15	0,0004	1	0,500200
G16	0,02	1	0,510000
G17	1	1	1
G18	0,02	1	0,510000
G19	0,0004	1	0,500200
G20	0,02	1	0,510000
G21	0,0004	0,193035	0,096717
G22	0,0004	0,211332	0,105866
G23	0,0004	1	0,500200
G24	0,0004	1	0,500200
G25	0,0004	0,104078	0,052239
G26	0,0004	0,087457	0,043929
G27	0,0004	0,138849	0,069625
G28	0,0004	0,078051	0,039226
G29	0,0004	0,053070	0,026735
G30	0,0004	1	0,500200
G31	0,0004	0,149622	0,075011
G32	0,0004	0,121176	0,060788
G33	0,0004	0,258086	0,129243
G34	0,0004	0,098317	0,049359
G35	0,0004	0,122734	0,061567
G36	0,0004	0,071968	0,036184
G37	0,0004	1	0,500200
G38	0,0004	1	0,500200
G39	0,0004	0,126238	0,063319
G40	0,0004	1	0,500200
G41	0,0004	0,108613	0,054506
G42	0,0004	0,049007	0,024704
G43	0,0004	0,082333	0,041367
G44	0,0004	1	0,500200
G45	0,0004	0,059679	0,030039
G46	0,0004	0,148960	0,074680
G47	0,0004	1	0,500200
G48	0,0004	0,067290	0,033845
G49	0,0004	0,148147	0,074274
G50	0,0004	1	0,500200
		Minimum	**0,024704**
		Ortalama	**0,377459**
		Maksimum	**1,000000**

Tablo 4.10'dan görüldüğü üzere; genel dışsal sürdürülebilirlik açısından sadece 7 tane gıda tedarik zinciri (G1, G2, G3, G4, G5, G8, G17) etkindir. Ayrıca; incelenen Türk gıda tedarik

zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik performanslarına genel olarak bakıldığında, tedarikçi aşamasında etkinsizlik, öte yandan üretim aşamasında ise etkinlik hakimdir. Bu durum, Türkiye'de gıda tedarikçilerinin sürdürülebilirlik performansı açısından denetlenmemelerinden ileri gelmektedir. Ayrıca bu durum; Türkiye'de tüm sektörlerde az şekilde yapılan çevresel ve sosyal denetimlerden kaynaklanmaktadır.

Son olarak; incelenen Türk gıda tedarik zincirlerinin genel sürdürülebilirlik sonuçları ve sıralaması Tablo 4.11'de yer almaktadır.

Tablo 4.11: Gıda tedarik zincirlerinin genel sürdürülebilirlik performans skorları.

Karar Birimi	Dışsal Sürdürülebilirlik	İçsel Sürdürülebilirlik	SKOR (PUAN)	Açıklama*
G29	0,027	0,076	0,05	ÇOK KÖTÜ
G28	0,039	0,120	0,08	ÇOK KÖTÜ
G25	0,052	0,118	0,09	ÇOK KÖTÜ
G46	0,075	0,106	0,09	ÇOK KÖTÜ
G42	0,025	0,509	0,27	KÖTÜ
G45	0,030	0,509	0,27	KÖTÜ
G36	0,036	0,508	0,27	KÖTÜ
G26	0,044	0,508	0,28	KÖTÜ
G34	0,049	0,508	0,28	KÖTÜ
G41	0,055	0,508	0,28	KÖTÜ
G35	0,062	0,507	0,28	KÖTÜ
G32	0,061	0,508	0,28	KÖTÜ
G39	0,063	0,509	0,29	KÖTÜ
G27	0,070	0,508	0,29	KÖTÜ
G31	0,075	0,508	0,29	KÖTÜ
G23	0,500	0,085	0,29	KÖTÜ
G19	0,500	0,207	0,35	KÖTÜ
G49	0,074	0,683	0,38	KÖTÜ
G10	0,028	0,798	0,41	ORTA
G33	0,129	0,712	0,42	ORTA
G48	0,034	0,818	0,43	ORTA
G22	0,106	0,767	0,44	ORTA
G44	0,500	0,490	0,49	ORTA
G30	0,500	0,506	0,50	ORTA
G37	0,500	0,508	0,50	ORTA
G24	0,500	0,508	0,50	ORTA
G40	0,500	0,509	0,50	ORTA
G38	0,500	0,509	0,50	ORTA
G20	0,510	0,507	0,51	ORTA
G11	0,510	0,507	0,51	ORTA
G16	0,510	0,508	0,51	ORTA
G12	0,510	0,509	0,51	ORTA
G43	0,041	1,000	0,52	ORTA

Tablo 4.11 (devam):

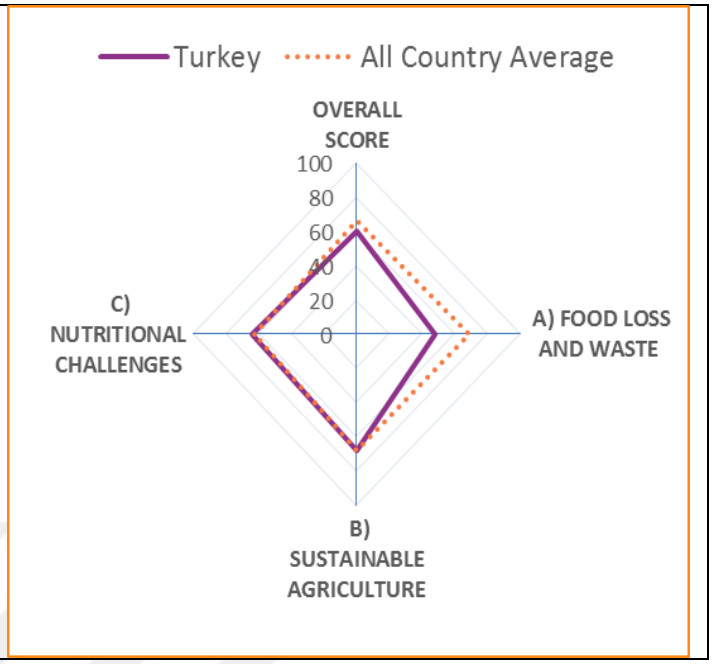
G21	0,097	1,000	0,55	ORTA
G50	0,500	0,604	0,55	ORTA
G15	0,500	0,612	0,56	ORTA
G7	0,510	0,632	0,57	ORTA
G9	0,510	0,667	0,59	ORTA
G47	0,500	0,715	0,61	İYİ
G13	0,510	0,927	0,72	İYİ
G6	0,510	0,938	0,72	İYİ
G14	0,510	1,000	0,76	İYİ
G18	0,510	1,000	0,76	İYİ
G1	1,000	0,571	0,79	İYİ
G5	1,000	0,716	0,86	ÇOK İYİ
G2	1,000	0,791	0,90	ÇOK İYİ
G8	1,000	0,794	0,90	ÇOK İYİ
G3	1,000	0,878	0,94	ÇOK İYİ
G4	1,000	1,000	1,00	ÇOK İYİ
G17	1,000	1,000	1,00	ÇOK İYİ
		ORTALAMA	**0,489**	

* Etkinlik puanı 0,00-0,20 arası çok kötü; 0,21-0,40 arası kötü; 0,41-0,60 arası orta; 0,61-0,80 arası iyi; 0,81-1,00 arası çok iyi

Tablo 4.11'de belirtildiği gibi; incelenen 50 tane Türk gıda tedarik zincirinin %36'sı (18 tane Türk gıda şirketine ait) sürdürülebilirlik performansı açısından yetersizken (kötü ve çok kötü olanlar); % 64'ü (32 tane Türk gıda işletmesine ait) ise yeterlidir (orta, iyi ve çok iyi olanlar). Bu sonuçtan yola çıkarak, şunu söylemek mümkündür: incelenen her üç gıda tedarik zincirinden biri sürdürülebilirlik performansı açısından yetersizdir.

Ayrıca; incelenen gıda tedarik zincirlerinin genel sürdürülebilirlik performanslarının ortalaması (ortalama skor) 48,9'dur. Bu sonuç, Gıda Sürdürülebilirlik İndeksi-2018 verileriyle paralellik göstermektedir. Şekil 4.5'de gösterilen indeksin bu çalışma ile ilgili kategorisi olarak, yalnızca Gıda Kaybı ve Atık kategorisi dikkate alınmıştır. Çünkü bu tez çalışması, indeksin diğer kategorileri olan Sürdürülebilir Tarım ve Beslenme kategorileri ile ilgili değildir. İndeksin Sürdürülebilir Tarım kategorisi, çiftçilere yönelik; Beslenme kategorisi tüketicilere ve dolayısıyla aşağı tedarik zincirine yöneliktir. Gıda Kaybı ve Atık kategorisinin ise daha çok odak gıda şirketlerine/üreticilerine yönelik olduğu aşikardır.

Domain	Rank/ 67	Score/ 100	Avg
OVERALL SCORE	58	60,1	66,4
A) FOOD LOSS AND WASTE	65	**48,2**	69
B) SUSTAINABLE AGRICULTURE	35	68,3	68
C) NUTRITIONAL CHALLENGES	33	63,7	63

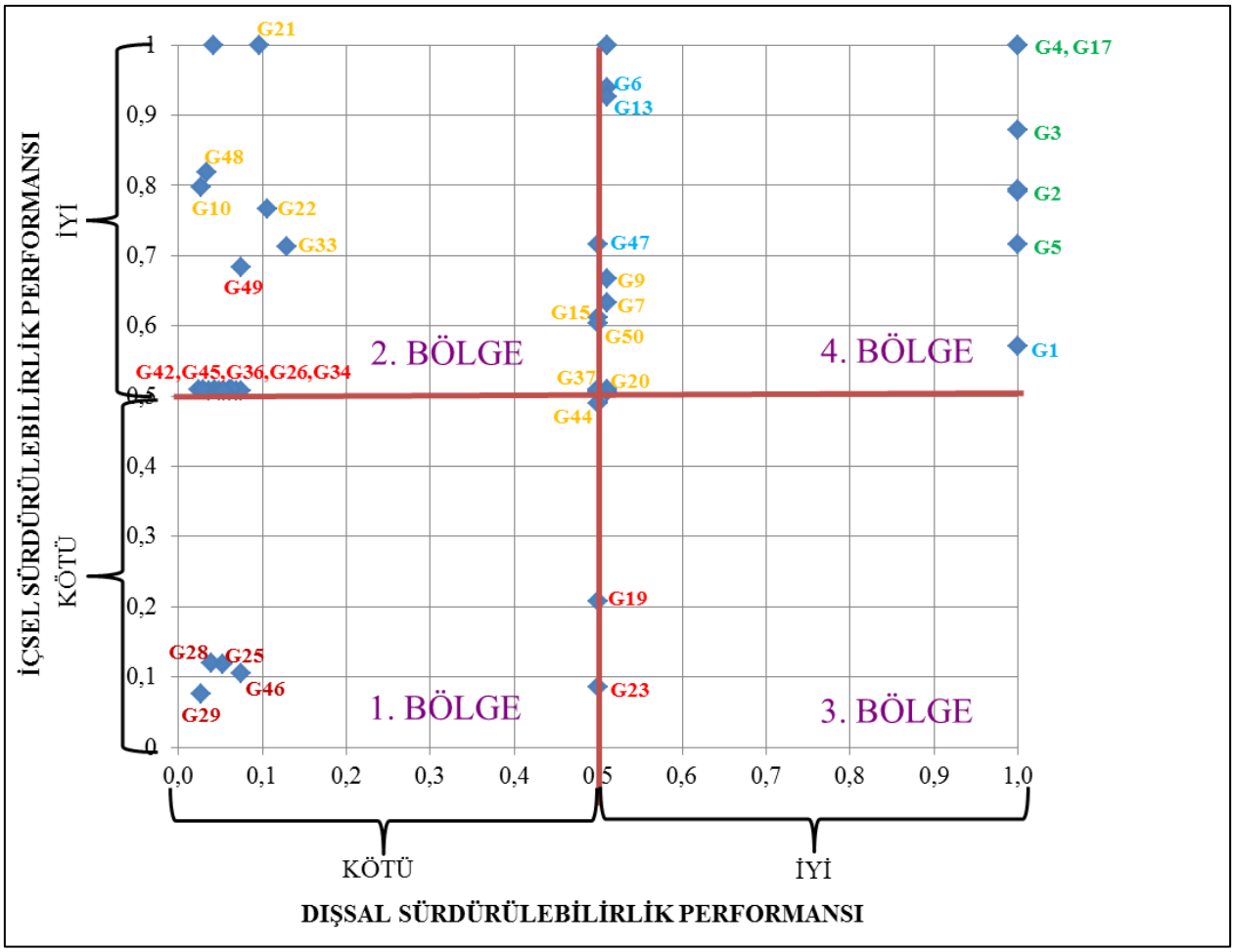


Kaynak: Food Sustainability Index, 2018.

Şekil 4.5: Gıda Sürdürülebilirlik İndeksi – 2018 verisi

Bunlarla birlikte; genel sürdürülebilirlik performansları yetersiz olan (Tablo 4.11'de kötü ve çok kötü olanlar) Türk gıda firmaları ortalama 19 yıllık işletmelerdir. Dolayısıyla; Türk gıda işletmeleri/üreticileri (odak şirketler), kuruluşlarından itibaren 15-20 yıl içerisinde tedarik zinciri süreçlerinde herhangi bir iyileştirme veya yenilik yapmazlarsa, sürdürülebilirlik performansları tehlikeye girebilmektedir.

Son olarak; incelenen Türk gıda zincirlerinin genel performanslarının f(x,y) şeklinde içsel-dışsal sürdürülebilirlik matrisi üzerinde dağılımları Şekil 4.6'da gösterilmektedir.



Şekil 4.6: Gıda tedarik zincirlerinin içsel-dışsal sürdürülebilirlik performans matrisi üzerinde dağılımları.

Şekil 4.6'dan açıkça görüldüğü üzere; bu tez çalışmasında incelenen Türk gıda zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik performansları, dışsal sürdürülebilirlik performanslarına göre daha yüksektir. Aslında bu beklenen bir durumdur. Çünkü Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması ile ilgili herhangi bir zorunluluk bulunmamakta ve işletmeler sürdürülebilirlik denetimlerinden geçmemektedir. Bu nedenle; Türk gıda zincirlerindeki işletmeler, dışsal paydaşlara yönelik sosyal ve çevresel faaliyetlere daha az önem vermektedir. Ayrıca denetimlerin ve raporlama zorunluluğunun olmaması, işletmelerin dışsal sürdürülebilirlikten ziyade içsel sürdürülebilirliğe yönelmelerine neden olmaktadır.

Öte yandan; dışsal sürdürülebilirlik daha çok kurumsal yönetişimle, özellikle de şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleriyle ilgilidir. Bu bağlamda; Türkiye'de genel olarak düşük kurumsal

yönetişim seviyesi nedeniyle, Türk gıda tedarik zincirlerinin dışsal sürdürülebilirlik performansları düşük hesaplanmıştır.

Bunların yanı sıra; içsel sürdürülebilirlik performansında sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu daha ağır basarken; dışsal sürdürülebilirlik performansında sürdürülebilirliğin çevresel ve sosyal boyutları ağır basmaktadır. Bu durum; içsel sürdürülebilirlikte işletme içi süreçlere ve işlemlere, dışsal sürdürülebilirlikte ise dış paydaşlara odaklanılmasından kaynaklanmaktadır. İçsel sürdürülebilirlik çabalarının (uygulamalarının) ve performansının daha çok ekonomik odaklı olması nedeniyle de incelenen gıda tedarik zincirlerinin içsel sürdürülebilirlik performansları yüksektir.

Son olarak; ele alınan gıda tedarik zincirleri, dördüncü bölgede ve çoğunlukla da ikinci bölgede olmak üzere, öbekleşmiş yani benzer performanslara sahip gruplar/kümeler oluşturacak şekilde dağılmışlardır. Bu durum; incelenen Türk gıda tedarik zincirlerindeki işletmelerin birbirlerine yakın büyüklükte ve KOBİ olmalarından ileri gelmektedir. İncelenen Türk gıda tedarik zincirlerinin daha çok ikinci ve dördüncü bölgede çıkmalarının bir başka nedeni de zincirdeki işletmelerin, sürdürülebilirlik çabalarında iyi bir profil göstermek istemeleridir. Literatürde greenwashing veya bluewashing şeklinde ifade edilen bu yaklaşım gerçek sürdürülebilirlikten uzaktır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gıda sektöründe ayakta kalmak ve rekabet avantajını korumakla ilişkili ekonomik ve ilgili piyasa faktörleri, tüm gıda tedarik zinciri katılımcıları için en baskın endişelerdir. Ancak günümüzde ekonomik olayların yanı sıra, hem karar verme üzerindeki etkileri açısından hem de iş performansının göstergeleri olarak sosyal ve çevresel faktörlere de verilen önem artmıştır. Doğal kaynakların kullanımı ve kirlilik riski açısından ölçülen çevresel performans, uyumluluk gereksinimlerinin ve algılanan piyasa yönlendiricilerinin (itici güçlerinin) karışımından kaynaklanmaktadır. Tedarik zincirinin sosyal performansı ise; katılımcılar/üyeler arasındaki ilişkileri açıkladığı gibi, iş belirsizliğinin de önemli bir moderatörüdür. Ayrıca, tedarik zinciri katılımcıları arasındaki ilişkiler, dayanışma ve işbirlikleri; iş belirsizliğini ve riskini etkilediğinden, sürdürülebilirliğin kritik birer belirleyicisi durumundadırlar. Bu bağlamda, sosyal ve çevresel hedeflerin (göstergelerin, kriterlerin) karşılanması, tatmin edici ekonomik performans elde etmenin ön şartı olarak kabul edilmektedir (Vasileiou ve Morris, 2006). Bu yüzden; bir işletmenin ya da bir tedarik zincirinin uzun vadeli canlılığı ve rekabet gücü, yalnızca finansal önlemler (yani ekonomik) açısından değerlendirilmemelidir. İşletmelerin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik performansları günümüz yatırımcıları ve diğer dışsal paydaşlar tarafından giderek daha fazla değerlendirilmektedir. Ancak tedarik zincirlerinin sürdürülebilirlik performansını ölçmek ve geliştirmek, kuruluşlara oranla daha zordur. Bu nedenle; uygulama açısından tek bir süreç veya işletme yerine tüm tedarik zincirlerinin genel sürdürülebilirliğini ölçmek ve kıyaslamak için artan bir ihtiyaç söz konusudur (Yakovleva ve diğ., 2012).

Bununla birlikte; Birleşmiş Milletler'in en son görüşlerine yer veren sürdürülebilir kalkınma, her alanda artık bir yaşam meselesi haline gelmiştir. Bu doğrultuda müşteriler, yerli ve uluslararası yasal işletmeler ve iş dünyasındaki rakipler arasındaki sürdürülebilirlik bilinci hızla yayılmaktadır. Gıda üretim sektörünün; kaynak tüketimi, çevresel bozulma ve özellikle gıda güvenliği açısından sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Başka bir deyişle, sanayi sektörleri arasında gıda üretimi ve işleme; kaynak tüketimi, enerji ve su kullanımı, çevre bozulması ve atık oluşumu açısından dünya çapında önemli bir

sürdürülebilirlik alanıdır. Aynı zamanda gıda imalat sanayileri, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili küresel sorunları azaltma potansiyeline sahiptir. Ancak, bu sektör henüz dünya çapında yeterince ilgi görememektedir. Gıda üretim sektörü kritik endüstriyel alan olup, gıda güvenliği, su kullanımı ve enerji tüketiminin gelecekteki zorluklarını karşılamak, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ve gıdaya yönelik küresel artan talebi karşılamak için gıda üretim faaliyetlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, gıda imalat sanayilerine yardımcı olmak adına, sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesi ve analizi için, verimli ve etkili bir sürdürülebilirlik değerlendirme çerçevesine ihtiyaç vardır (Ahmad ve diğ., 2017).

Bu doğrultuda; gıda sektöründeki bu boşluğu ve ihtiyacı bir nevi gidermek hedefi ile, bu tez çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, gıda tedarik zincirinde sürdürülebilirlik iyileştirmelerini sağlamak için, Türk gıda işletmeleri üzerinden, içsel ve dışsal olarak, nicel bir sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi yapmaktır. Bu amaçla; çalışmada öncelikle inceleme yazısı niteliği taşıyacak şekilde detaylı bir literatür taraması yapılmış ve ardından, üçlü bilanço göstergeleri açısından gıda tedarik zincirlerini değerlendirmek ve en etkin karar birimlerini belirlemek için, içsel ve dışsal şeklinde yeni sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri önerilmiştir. Önerilen bu modeller, istenilen ve istenmeyen faktörleri göz önünde bulundurarak, aralıklı veya sıralı (ordinal) niteliksel ve niceliksel göstergeleri eşzamanlı olarak ele alabilmektedir.

Önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri ile, gıda tedarik zincirlerinde gerçek anlamda sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine ve başarılı sürdürülebilir uygulamaların belirlenmesine yönelik katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Önerilen bu modellerle elde edilen sonuçlara göre yöneticiler, tedarikçi ve üretici aşamasındaki karar birimlerini karşılaştırarak tedarik zinciri sürdürülebilirlik performanslarını geliştirebileceklerdir. Dahası, iç ve dış sürdürülebilirlik değerlendirmesi; yöneticilerin ve karar vericilerin tedarik zinciri operasyonlarının etkinliğini artırmalarına yardımcı olabilecektir. Çünkü bu içsel-dışsal sürdürülebilirlik yaklaşımı; işletmelerin kendi iç süreçlerini ve çevre de dahil olmak üzere dışsal paydaşlara olan yükümlülüklerini daha geniş bir bakış açısı ile analiz edip değerlendirmelerine yardımcı olacaktır. Başka bir deyişle; gıda işleme ve/veya üretimine ve gıda tedarik zincirlerine içsel-dışsal sürdürülebilirlik anlayışının dahil edilmesi, hem gıda işletmeleri hem de toplum için maliyet, iş yönetimi (içsel ve dışsal şeklinde), rekabet avantajı, çevre koruma ve atık yönetimi gibi konularda destek

sağlayacaktır. Gıda tedarik zinciri aktörlerinin yüksek derecede çevresel ve sosyal standartlara göre çalıştığı düşünüldüğünde ise, gıda tedarik zincirinin sürdürülebilirliği günümüzde aktörler için rekabet avantajı yaratabilecektir.

Bu tez çalışması ile hem literatür taraması açısından hem de vaka çalışması açısından alana katkıda bulunulmaktadır. Bu çalışmada kullanılan göstergeler anlaşılabilir ve uygulanabilir olup hem KOBİ'ler hem de büyük kuruluşlar için geçerlidir. Ayrıca göstergeler, çeşitli yerlerde/bölgelerde faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası işletmeler tarafından kullanılabilecek niteliktedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesi modelleri; gıda tedarik zincirleri dışında, diğer tüm sektörlerdeki tedarik zincirlerinde rahatlıkla kullanılabilir.

Öte yandan; hem bu tez çalışması kapsamında gıda sektörüne yönelik yapılan literatür incelemesinde hem de içsel-dışsal sürdürülebilirlik değerlendirmesi sonucunda, özellikle KOBİ'lerde sürdürülebilirliğin yönetilmesi hususunda ihtiyaç olduğu saptanmıştır. KOBİ'lerin sürdürülebilirlik konusu ve önemi hususunda yetersiz bilgiye sahip olmaları, bu konudaki en önemli sorundur. Başka bir deyişle; KOBİ'lerin sürdürülebilirlik performanslarını net bir şekilde anlamadıkları aşikardır ve bu durum da, onların sürdürülebilirlik uygulamasında ileriye gitmelerindeki en büyük engeldir. Diğer bir önemli konu da; sürdürülebilirlik adına KOBİ'ler tarafından gerçekleştirilen uygulamaların, özellikle esneklik ve cevap verilebilirlik alanlarıyla ilgili olmasıdır (Bourlakis ve diğ., 2014). Buradan da anlaşılacağı üzere, sürdürülebilirlik performansında KOBİ'ler özellikle ekonomik sürdürülebilirliğe yönelmişlerdir.

KOBİ'lerde sürdürülebilirlik uygulamalarının modellenmesi kademeler (katmanlar veya aşamalar) açısından değerlendirildiğinde, ilk katman; sürdürülebilirlik uygulamalarına yönelik baskılardan/itici güçlerden oluşmaktadır. Genellikle baskılar; hükümetten, çevresel baskı gruplarından ve/veya diğer paydaşlardan gelmektedir. Baskılar/itici güçler; sürdürülebilirlik uygulamalarının uygulanması için potansiyel bir moderatör görevi görebilmektedir. Bir sonraki katman, sürdürülebilirlik uygulamalarının üç boyutunu, yani standart ekonomik, çevresel ve sosyal yapılarını içermektedir. Daha sonraki katmanı; bilgi eksikliği, yönetmelikler ve mevzuat engelleri, maliyetler ve KOBİ yöneticilerinin/sahiplerinin sürdürülebilirlik uygulamalarına yönelik tutumları vb. gibi engeller oluşturmaktadır.

KOBİ'lerin çeşitli dışsal belirsizlikler nedeniyle karşılaştıkları engeller (kısıtlamalar), sürdürülebilirlik uygulamaları ile performans arasındaki ilişki için bir arabulucu görevi görmektedir. Son katman ise; ekonomik, çevresel ve sosyal yapıları kapsayan sürdürülebilirlik performans sistemidir (Malesios ve diğ., 2019). Sürdürülebilirlik performans sistemine yönelik resmi veya zorunlu bir raporlama durumu yani dışsal sürdürülebilirlik uygulaması, ya da en azından KOBİ'nin kendi içinde sürdürülebilirlik uygulamalarını raporlayacağı bir sistemin veya sürecin oluşturulması yani içsel sürdürülebilirlik çabası/uygulaması, KOBİ'lerin sürdürülebilirliği açısından önemli bir araçtır.

Bununla birlikte; KOBİ'lerde yönetim düzeyindeki girişimciler/sahipler veya ortaklar; içsel sürdürülebilirlik izleme sistemlerinin uygulanmasını, rekabetçi performanslarını artırmak için uygun bir destek olarak değerlendirmektedirler. İçsel sürdürülebilirlik izlemelerine örnek olarak yeşil satınalma ve gıda ürünlerine ait şeffaf izlenebilirlik sistemini vermek mümkündür. Yeşil gıda ürünlerine (örneğin organik gıda) yapılan yatırımlar ve farkındalık kampanyaları (özellikle de tedarikçilerle yapılan bilinçlendirme çalışmaları), iyi iş performansının iki güçlü göstergesi olarak ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle, yeşil stratejiler (enerji tasarrufu, atık azaltma vb. gibi) ve bilinçlendirme kampanyaları; hem içsel sürdürülebilirlik açısından (artan çalışan motivasyonunun bir sonucu olarak işgücü verimliliğindeki potansiyel artış gibi) hem de dışsal sürdürülebilirlik açısından (rakiplerine oranla yeni pazar payları ve yeni müşteriler kazanma gibi) rekabet gücünü olumlu yönde etkilemektedir. Neticede, sürdürülebilirlik odaklı bir stratejik yönetim; rakiplere göre daha iyi konumlanma ve müşteri memnuniyeti ile ölçülen pazardaki avantajlar (dışsal sürdürülebilirlik) açısından ve aynı zamanda personel motivasyonu (içsel sürdürülebilirlik) açısından faydalar yaratmaktadır. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik stratejisi/vizyonu iki boyut içermelidir; paydaşlarla olan ilişkisel boyut (dışsal sürdürülebilirlik) ve belirli stratejilerle ilişkili faydaların ölçülmesini teşvik eden içsel boyut (içsel sürdürülebilirlik). Kaynak tasarrufu (yeşil uygulamalar) ve tedarikçilerle yapılacak belirli girişimler; işletme sahipleri/yöneticileri tarafından desteklenen kapsamlı bir strateji ile bütünleştirildiklerinde faydalı olabilmektedir. Ayrıca; sertifikasyon sistemleri, sürdürülebilirlik sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. ISO 14001 standardına uygun bir sertifika alınması; personel katılımına, müşterilerle/paydaşlarla sürekli iletişim ve etkileşime ve içsel izleme sistemlerine yönelik prosedürlerin uygulanmasına yardımcı olacaktır. Bu nedenle sertifikasyon, stratejik bir karar olmasına karşın; KOBİ'ler arasında yayılma ve bilgi düzeyi hala oldukça azdır (Iraldo ve diğ.,

2017). Çünkü KOBİ'ler; normalde finansal sorunları olan, en yeni araçlara ve bilgilere daha az erişim olanakları olan işletmelerdir. Neticede; bu çalışmanın bulguları, gıda tedarik zinciri ile ilgili belirli sürdürülebilirlik çalışmalarını yapmayı planlayan gıda KOBİ'leri için faydalı olacaktır.

Bazı STK uzmanları, geri kalmış işletmelerin büyük olasılıkla daha az çeşitli çok paydaşlı gruplara katılma ihtimallerinin yüksek olduğunu ve çok çeşitli paydaş gruplarıyla etkileşim gerektirmeyen iç sürdürülebilirlik konuları üzerinde çalışma olasılıklarının daha yüksek olduğunu iddia etmişlerdir. Bu işletmeler; genellikle tedarik zincirlerindeki kaynak kullanımını takip etmemekte ve iç sürdürülebilirliği artıran girişimlerle uyumlu sürdürülebilirlik faaliyetlerini ölçmektedirler. Bu nedenle, sonuca dayalı ölçütler oluşturmadıkları için (yani sonucu değil, faaliyetleri sayarlar/ölçerler), dış paydaşlara bilgi sağlama adına bunları raporlamazlar. Aynı zamanda geri kalmış işletmeler; maliyet açısından en etkin şekilde ele alınabilecek ve işletmeye en yüksek mali getiriyi sağlayacak iki ile üç sürdürülebilirlik konusu/faaliyeti belirlemektedirler. Ayrıca geri kalmış bu işletmeler; sürdürülebilirlik girişimlerini/faaliyetlerini, firma için ne kadar kritik olduklarına, alternatif çözümlerin mevcudiyetine ve bu girişimleri ele almak için gereken maliyet düzeyine göre öncelik sıralaması yapmaktadırlar.

Diğer taraftan; önde gelen lider işletmeler faaliyetlerin aksine sonuçları ölçmektedirler. Bu işletmelerde ölçütler açıkça tanımlanmıştır. Ayrıca, bu lider işletmeler sadece iç sürdürülebilirlik sonuçlarını değil, aynı zamanda dış sonuçları da ölçmektedirler; yani lider firmalar, hem içsel sürdürülebilirlik hem de dışsal sürdürülebilirlik faaliyetlerine odaklanmaktadırlar. Önde gelen işletmeler, kendileri ve paydaşları için değer yaratma ve yeteneklerine doğrudan veya dolaylı olarak etkisi olan sürdürülebilirlik konulara eğilmektedirler. Geride kalan firmalardan farklı olarak, lider firmalar; tedarikçilerinin satın alma ve pazarlama uygulamaları dahil olmak üzere tedarik zincirleri boyunca sürdürülebilirlik performansını izlemektedirler (Pandey ve diğ., 2019).

Teorisyenler ve uygulayıcılar tarafından, sürdürülebilirlik performansının nasıl ölçülmesi gerektiği konusu uzun süredir tartışılmaktadır. Öte yandan; sürdürülebilirlik performans sonuçlarının güvenilirliğini doğrulamak için objektiflik, gereklilik, hesap verebilirlik, şeffaflık, denetimler ve sertifikalar dahil olmak üzere çeşitli kriterler vardır. Nesnellik;

işletmelerin sürdürülebilirlik hedeflerini sayısallaştırma yeteneğini ifade etmektedir ve işletmelerin ölçülebilir hedeflere göre ilerlemeyi ölçmesine ve raporlamasına yardımcı olmaktadır. Firmaların ölçmeye ve raporlamaya karar verdikleri alanlara atıfta bulunan hesap verebilirlik, güvenilirlikle güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Çünkü paydaşlara, işletmelerin yaptıkları ile bu faaliyetlerin nedenleri arasındaki bağlantıyı göstermektedir ki bu da şeffaflığı artırmakta ve farklı paydaş gruplarında güven oluşturmaktadır. Şeffaflık, sürdürülebilirlik performans sonuçlarına güvenilirlik sağlayan bir diğer önemli faktördür. Önde gelen işletmeler sonuçlarını kamuya açıklamakta ve bu da daha kaliteli verilere yol açmaktadır. Bu doğrultuda lider işletmeler, sürdürülebilirlik sonuçlarının güvenilirliğini artırmak için raporlamada Küresel Raporlama Girişimi (GRI) standartlarını giderek daha fazla kullanmaktadırlar. Ayrıca olumsuz sonuçların raporlanması, şeffaflığı artırmaya ve sürdürülebilirlik sonuçlarının güvenilirliğini artırmaya yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda denetimlerin ve sertifikaların da, sürdürülebilirlik performans sonuçlarının güvenilirliği açısından kritik olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik yatırımlarını, ölçüm süreçlerini ve veri kalitesini doğrulayabilen üçüncü taraf doğrulama yolu olan denetimler ve sertifikalar, sonuçlara daha fazla şeffaflık sağlamaktadır (Pandey ve diğ., 2019).

Bir tedarik zincirinin genel performansı, koordineli ve işbirliği yapılan zincir ortaklarının her birinin performansına bağlıdır. Bu nedenle; tedarikçi değerlendirme ve geliştirme, tedarikçi performansının tüm tedarik zincirinin rekabet gücünü etkileyeceği nedeniyle, gerçekleştirilmesi gereken bir ön koşuldur (Büyüksaatçı Kiriş ve diğ., 2019). Bu yüzden, gıda tedarik zincirinde odak firmalar yani gıda üreticileri; tedarik zincirinin eylemlerini sürdürülebilir bir şekilde temin etmek için tedarikçilerin sorumluluğunu üstlenmelidir. Çünkü çoğu zaman, dış paydaşlar özellikle de müşteriler, odak firmanın tedarikçilerinden davranışlarını ayırt edememekte ve gıda üretimindeki tüm faaliyetlerden sorumlu olan odak firmayı sorumlu tutmaktadırlar. Bu nedenle; tedarik zincirindeki herhangi bir gıda tedarikçisi, sürdürülebilirlik standartlarına uymazsa, odak firmanın itibarına ve/veya müşteri güvenine zarar verebilmektedir (Grimm ve diğ., 2014). Dolayısıyla, gıda tedarik zincirinin sürdürülebilirlik performansı, genellikle zincirdeki ortakların/üyelerin performansına bağlıdır. Bu doğrultuda, tedarikçinin performansı; gıda işlemcisinin (gıda üreticisinin) performansını, distribütörün performansını ve perakendecinin performansını olumlu yönde etkilemektedir. Gıda üreticisinin performansı da hem distribütörün performansına hem de perakendecinin performansına olumlu yönde etki etmektedir. Bu durum; gıda tedarik zincirinin her

aşamasında sürdürülebilirliğe yönelik düzenli performans gelişiminin, bir sonraki aşama oyuncularının/aktörlerinin performansını artıracağını göstermektedir. En önemlisi; her bir ortağın performansının doğrudan etkisi, bir sonraki ortağının performansı üzerinde nispeten daha yüksektir. Örneğin; tedarikçinin performansı işlemcinin (gıda üreticisinin) performansını, distribütörün performansını ve perakendecinin performansını doğrudan etkilemektedir; ancak tedarikçi performansının gıda üreticisinin (işlemcisinin) performansı üzerindeki etkisi, distribütörün ve perakendecinin performansından nispeten daha yüksektir (Singh ve diğ., 2018).

Sürdürülebilirlik performansının iş ortaklarına, pay sahiplerine (hisse senedi sahiplerine), tüketicilere, kısacası dışsal paydaşlara bildirileceği durumlarda, bağımsız üçüncü kuruluş tarafından ölçülmesi/denetlenmesi, raporlanması ve doğrulanması gereklidir (FAO, 2012). Kuruluştan ve tüm tedarik zinciri ortaklarından/paydaşlarından, global standartlara uygun şekilde sürdürülebilirlik raporlarını hazırlaması istenebilmektedir. Ayrıca; işletmenin ve tüm tedarik zincirdeki ortakların/üyelerin sürdürülebilirlik performansı küresel standartlara/hedeflere (örneğin ISO 14001 ve/veya ISO 18001 standardı) göre ölçülmekte ve karşılaştırılmaktadır (Peng ve diğ., 2021). Bunların yanı sıra; yatırımcılar açısından özellikle işletmenin dışsal sürdürülebilirlik derecelendirmesi; gelecekte, tıpkı kredi derecelendirme kuruluşların, işletmelere verdiği kredi notu gibi bağımsız denetim firmaları tarafından yapılabilecektir. Dışsal sürdürülebilirlik derecelendirmesi sonucu verilecek notlar doğrultusunda, yatırımcıların davranışları yönlendirilecek; yüksek sürdürülebilirlik notları, işletmeye yapılan yatırımları artırırken, düşük notlar ise yatırımları düşürecektir. Bu nedenle; içsel-dışsal sürdürülebilirlik anlayışı, erken aşamada sürdürülebilirlik risk değerlendirmesinin yapılmasına yardımcı olabilmektedir.

Öte yandan; gıda güvenliği neredeyse her tüketicinin bir endişesidir. Dolayısıyla tüketiciler tükettikleri ürünler ile ilgili olarak; menşei, üretim sırasında kullanılan girdiler, çiftçiler ve gıda işletmeleri tarafından uygulanan çalışma standartları, gıda üretiminin çevresel etkileri de dahil olmak üzere birçok konu ile daha fazla ilgilenmektedirler. Bu nedenle; otoriteler gıda sektöründe tedarik zincirindeki işletmelerin ürünlerini yakından gözlemlemelidir. Bu anlamda gözlemlerin yapılabilmesi için, izlenebilirlik sistemine yani tüketilen gıdaya ilişkin olarak teknolojiyle entegre bilgi paylaşımına, bilgi erişimine gereksinim vardır. Ayrıca; gıda tedarik

zincirindeki paydaşlar arasında izlenebilirlik sisteminin olmayışı nedeniyle, zincirdeki gıda kayıpları artmaktadır.

Teoride, gıda güvenliğini artırmayı amaçlayan izlenebilirlik sisteminin uygulanması, dikey işbirliğini ve dolayısıyla işletmeler arası ilişkileri teşvik etmelidir. Pratikte, zincir çapında gönüllü olarak izlenebilirlik sisteminin benimsenmesi, zincirdeki paydaşlar arasındaki ilişkinin sürdürülebilirliğini önemli ölçüde etkilememektedir. Bununla birlikte; birçok ülkede gıda sektörü, zincir çapında zorunlu olan kalite güvence sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle; gönüllü izlenebilirlik programlarının/sistemlerinin benimsenmesi, zincir ilişkilerinin ve işbirliğinin iyileştirilmesi üzerinde önemli bir etki yaratacaktır. Neticede; oldukça kapsamlı zorunlu izlenebilirlik sistemlerinin halihazırda yürürlükte olduğu durumda, zincirde işbirliği ve sürdürülebilir ilişkilerden söz edilebilmektedir (Fischer ve diğ., 2009). Bu bağlamda; çoğunlukla KOBİ'lerden oluşan bir gıda tedarik zincirinde, zincirin sürdürülebilirlik performansı ve sürdürülebilir operasyonlar adına paydaşlar arasında düzenlenecek sözleşmeler, hem izlenebilirlik sisteminin etkinliğini hem de paydaşlar arasındaki işbirliğini/dayanışmayı arttıracaktır. Bunun yanı sıra; zincir genelini kapsayacak şekilde zorunlu hale getirilecek kalite güvence sistemleri ve belgelendirme faaliyetleri, zincirdeki denetimleri artırarak bu amaca hizmet edebilmektedir. Örneğin; FSSC 22000 Gıda Güvenliği Sistemi (bu sistem FFSC (Gıda Güvenliği Belgelendirmesi Vakfı) tarafından oluşturulan tüm gıda zincirinde yer alan gıda üreticilerinin, gıda güvenliği sistemlerinin tetkik edilmesi ve belgelendirilmesi) zorunlu hale getirilirse, gıda tedarik zincirinin hem izlenebilirlik sistemi hem de sürdürülebilirlik performansı garanti altına alınabilecektir.

İzlenebilirlik sistemi ile şeffaflık yaratmak için, sadece teknik çözümler yeterli değildir. Zincirdeki paydaşlar arasında yeni işbirliği yolları sağlamak, tüketici ve üretici arasındaki bilgi boşluğunu doldurabilmek ve sonuçta daha iyi şeffaflık yoluyla sürdürülebilirliği artırmak için yasal, organizasyonel ve kurumsal değişiklikler gerekmektedir (Wognum ve diğ., 2011). Örneğin; müşteriler ve paydaşlara yönelik iletişimde izlenebilirliği artırmak için öncelikle bir gıda etiketleme stratejisi geliştirilmelidir.

Zincir üyelerinin yalnızca kendilerine özgü içsel bilgilere (örneğin talep miktarları) odaklanması yerine, tedarik zinciri genelinde ve özellikle de yukarı tedarik zincirinde talep bilgilerinin iyileştirilmiş şeffaflığı ve paylaşımı, kısacası zincir bazlı bilgi yönetimi zincirdeki

gıda israflarını/kayıplarını azaltabilmektedir. Bununla birlikte, etkin bilgi yönetimi ile israf ve verimsizliklerle mücadele etmeye çalışılırken, gıda endüstrisinde önemli miktarda kaçınılmaz bir ticari gizliliğin olduğu görünmektedir. Dolayısıyla bir işletmeye rekabet avantajı sağladığı düşünülen bilgiler paylaşılmama eğilimindedir. Bu durumda, zincirdeki üyeler arasında paylaşılan bir sürdürülebilirlik vizyonunun oluşturulması, gıda sektörünün hem israflarını/kayıplarını hem de çevresel yüklerini en aza indirmede yardımcı olabilecektir (Mena ve diğ., 2014).

Öte yandan; Toplam Kalite Yönetimi bazında tedarik zincirindeki kontrollerin ekonomik, çevresel ve sosyal performansı iyileştirme hedefleri doğrultusunda revize edilmesi, zincirin sürdürülebilirlik performansını arttırabilmektedir. Örneğin; gıda tedarik zincirinin tüm aşamalarında yeterli şekilde gerçekleştirilen bütünsel süreç kontrolü, gıda israflarını azaltacaktır. Kısacası; kalite kontrolleri, sürdürülebilirliği kontrol etmek için önemli bir önkoşul oluşturmaktadır (Hamprecht ve diğ., 2005).

Gıda işletmeleri/üreticileri, artan gıda kalitesi, gıda güvenliği ve izlenebilirlik talepleri nedeniyle, çiftlikten/tarladan çatala akar uzanan gıda tedarik süreçlerinde entegre kontrolleri artan sayıda ve tüm zincir boyunca yapmak durumundadır. Diğer bir ifadeyle, gıda üreticileri hem tedarikçilerinin hem de dağıtıcılarının uygulamalarından sorumludur. Bu durum için, örneğin gıda işletmelerinin mevcut öz değerlendirme modellerini, gıda tedarik zincirindeki ortakların faaliyetlerini hesaba katacak şekilde genişletmek mümkündür. Başka bir deyişle; tedarik zincirinde HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point - Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları) kurulmuşsa, mevcut kontrol noktaları gıda üreticilerinin çevresel performansı veya sosyo-ekonomik performansı üzerindeki kontrolleri içerecek şekilde genişletilebilmektedir. Ancak bu tür uygulamalar sayesinde gıda sektöründe sürdürülebilirlik yaklaşımına geçilecektir (Hamprecht ve diğ., 2011). Bunlarla birlikte, izlenebilirlik sistemi; temel olarak sosyal sürdürülebilirliği, özellikle insan sağlığı için gıda güvenliğini desteklemektedir. Öte yandan; yaşam döngüsü değerlendirme metodu/analizi (LCA-Lifecycle Assessment) ise, çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir (Wognum ve diğ., 2011). Bu metodoloji, tedarik zinciri sisteminin tasarım ve yönetimine ilişkin karar verme sürecini desteklemektedir. Çünkü yaşam döngüsü değerlendirme süreci stratejik ve taktiksel kararlardan oluşmaktadır. Kısacası; bu metodoloji, tüm yaşam döngüsü boyunca ürünleri/gıdaları ve süreçleri beşikten mezara bakış açısıyla değerlendirmektedir. Yani

ürünlerin/gıdaların hammaddelerinin elde edilmesinden başlayarak, üretimden, dağıtımından ve kullanım sonu süreçleri ve faaliyetleri dahil olmak üzere, yaşam döngüsünün her aşamasında malzeme ve enerji akışlarının analizine dayanmaktadır (Accorsi ve diğ., 2014b).

Gıda zincirlerinin; çevre koruma, sosyal adalet ve ekonomik büyüme arasındaki sinerjileri (yani sürdürülebilirliği) optimize edecek şekilde çalışması gerekmektedir. Gıda zincirlerinin bu durumda çalışması; tüketicilerin şeffaf, yüksek kalitede ve uygun fiyatlı gıda ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması anlamına gelecektir. Dolayısıyla hesap verebilirlik, şeffaflık ve paydaş katılımı ilkeleri, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için son derece önemlidir. Daha detaylı ifade edilirse; şeffaflık ve hesap verebilirlik baskılarına yanıt olarak, tedarik zincirine yönelik olarak gıda şirketlerinin sürdürülebilirlik performansını ölçmeleri, kıyaslamaları ve raporlamaları; öte yandan, politika yapıcıların da etkili hedef belirleme ve karar verme müdahaleleri için tedarik zinciri bağlamında sektörel performansı ölçmeleri gerekmektedir. Ayrıca; etkili bir kurumsallaşma, kuruluş ile tedarikçi arasında yüksek düzeyde güven ve işbirliği gerektirmektedir. Bu şekilde sağlanacak ilerlemelerin; özellikle azalan kaynak kullanımı, artan verimlilik ve kurumsal yönetişim açısından gıda endüstri için önemli faydaları beklenmektedir (Iakovou ve diğ., 2016; Roman, 2017).

Mevcut gıda tedarik zinciri yönetimi yaklaşımları yine de etkisiz olabilmekte ve fazla gıda atığı üretebilmektedir. Çünkü dünyada insan tüketimi için üretilen gıdanın yaklaşık olarak üçte biri, yıllık olarak kaybolmakta (gıda kaybı) veya israf edilmektedir. Gıda tedarik zincirinin etkisizliğine neden olacak temel iki faktör vardır. Bunlardan birincisi, tedarik zincirinde yaşanan aksamalar ve gıda sektörünün dinamik ortam olmasıdır. İkincisi ise, tedarik zincirinin uzunluğu ve firmaların uygun maliyetli üretim yapma ile sürdürülebilirlik arasında tercih yapması durumudur (Gružauskas, 2020). Bunlardan özellikle ikinci faktör, çoğunlukla KOBİ'lerden oluşan bir gıda tedarik zincirinde daha fazla ortaya çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik yönetimi yoluyla, gıda kayıpları ve atıkları azaltılarak, işletmeler maliyet tasarrufu sağlayabilmektedirler. Kayıplarda ve atıklarda azalt, yeniden kullan, geri dönüştür konseptini temel alan sürdürülebilirlik yaklaşımı, aynı zamanda çevrenin korunmasına da yardımcı olmaktadır. Çünkü gıda kayıplarının ve atıklarının azaltılması demek, daha az sera gazı emisyonu demektir. Bu doğrultuda; gıda zincirinde kaliteli ambalaj malzemesinin kullanılması da gıda kayıplarını veya israfı azaltabilmekte ve ürün kalitesini, miktarını ve

tadını koruyabilmektedir. Bu durum; aynı zamanda gıda firmalarının pazar payını ve büyüme oranını artıracaktır. Çünkü gıda ürünleri, hijyenik ve iyi ambalajlarda daha düşük maliyetle sunulabilmektedir; bu da, tüketicilerin güvenini kazanmaya yardımcı olacaktır. Neticede; zincirde çevre dostu ambalaj uygulaması ya da depozitolu ambalaj uygulaması gerçekleştirilerek, gıda firmaları ortakları ile birlikte pazar rekabetçiliğini artırabilecektir (Singh ve diğ., 2018).

Sonuç olarak; içsel sürdürülebilirlik performanslarını artırmak için gıda işletmelerinin alması gereken aksiyonlar şunlardır:

- Kaliteli yönetim sertifikasına sahip tedarikçiler tercih edilmelidir ve daha çok onlarla çalışılmalıdır.
- Paydaş etkisini ve önemini artırmak için tedarikçilerle daha çok işbirliği/dayanışma yapılmalıdır. Bunun için de; tedarikçilerle olan iletişim kanallarının artırılması gerekmektedir.
- Ekonomik ve uygun teknolojiler elde edilerek, geri dönüşüm sürecinin oluşturulması ve bu sayede de geri dönüştürülmüş malzemelerin ve/veya gıdaların artırılması gerekmektedir.
- Gerek ulaşımdan kaynaklanacak gıda bozulmalarına mani olabilmek için, gerekse Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne yönelik olarak milli ekonomide ticaret hacmini artırmak için yerli tedarikçilerle iş yapılmalıdır. Yerli tedarikçilerle çalışmak, aynı zamanda daha kısa ve yalın gıda tedarik zincirlerine neden olacaktır; çünkü bu durumda zincirde arabulucu olarak ithalatçı firmalar ya da gümrük acenteleri vb. gibi kuruluşlar yer almayacaktır.
- Şiddetli rekabetin hakim olduğu gıda sektöründe, farklılık yaratmak ve rakipler karşısında rekabet avantajı elde etmek için inovasyon yapmak şarttır. Bu nedenle; inovasyon yatırım bütçesinin gerekli seviyelere çekilmesi (yükseltilmesi) önem arz etmektedir. Yeterli inovasyon bütçesi oluşturmak için de, ya elverişli dışsal finansal fon kaynaklarına (gerek kamu (örneğin KOSGEB) gerekse özel finansal firmalara) başvurulabilir ya da işletme içi gereksiz diğer harcamalar azaltılabilir.
- Maliyetleri (gerek üretim ve enerji maliyetleri gerekse gıda kayıplarından kaynaklanan maliyetler) en aza indirerek brüt kâr marjının makul seviyelere getirilmesi gerekmektedir.

- Enerji tüketimini azaltmak için yenilebilir enerji kaynaklarına (özellikle güneş ve/veya rüzgar enerjisine) yatırım yapılmalıdır.
- Gıda kayıplarının en aza indirilmesine yönelik olarak, etkin satınalma/sipariş yönetimi için tedarikçilerle iyi iletişim ve bilgi alış-verişi yapılmalı; aynı zamanda işletme içinde kayıpları önleyecek gerekli altyapı (ekipman, soğuk zincir, ya da çevre ortamının sıcaklık, nem vb. gibi faktörler açısından iyileştirilmesi şeklinde) sağlanmalıdır. Bunların yanı sıra, işletmede kurulacak geri dönüşüm süreci sayesinde gıda kayıpları da azalacaktır.

Diğer taraftan; dışsal sürdürülebilirlik performanslarını artırmak için gıda işletmelerinin alması gereken aksiyonlar şunlardır:

- Sürdürülebilirlik anlayışında tarladan çatala prensibini gerçekleştirmek için, tedarikçi faaliyetlerinin de dahil edildiği etkin bir izlenebilirlik sistemi kurulmalıdır. Etkin bir izlenebilirlik için karekod teknoloji kullanılabilir.
- Tedarikçi tarafından üretilen mallarda çevreye zararlı kimyasal ve ambalaj kullanımını azaltmaya yönelik olarak tedarikçilerin değerlendirilmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Bunun için de; eğer işletmede profesyonel anlamda bir satınalma birimi (bölümü) yoksa, muhasebeden ayrı bir birim olarak satınalma bölümü kurulmalı ve ilgili personel istihdam edilmelidir. Şayet ayrı bir satınalma birimi varsa da, bu birimin faaliyetlerini etkin hale getirmek için ya bu alanda tecrübeli kişiler istihdam edilmeli ya da işletmedeki satınalma personeli hem sürdürülebilirlik hem de tedarikçi denetimi konusunda eğitilerek geliştirilmelidir. Bu şekilde yapılacak iyileştirmeler, aynı zamanda izlenebilirlik sisteminin etkinliğini de artıracaktır.
- HACCP yönetim sisteminin daha etkin hale gelebilmesi için, HACCP ile beraber Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA) kullanılmalıdır. Bu iki analizin beraber kullanılması ile hem işletmede iki kez kontrol sağlanacak hem de işletmedeki sadece kritik noktalarda değil tüm sistemlerde, süreçlerde veya işlemlerde mevcut veya meydana gelmesi olası hata ve problem riskleri önceden belirlenerek ve tespit edilerek ortadan kaldırılacaktır. İşletmede bu şekilde yapılacak bir iyileştirme sayesinde, aynı zamanda gıda kalitesi ve güvenliği artacağından müşteri (tüketici) şikayetleri de azalacaktır.
- Sahip olunan kalite yönetim sistemlerinin (ISO 9001, ISO 14001 ve ISO 18001) etkinliğini artırmak için; sürekli geliştirme/iyileştirme çalışmalarıyla ve eğitimlerle

birlikte işletmede entegre yönetim sistemlerine geçilmelidir. Entegre yönetim sistemleri sayesinde, işletmede doküman hazırlama ve kırtasiye işlemleri azalacak ve aynı zamanda etkin bir zaman yönetimi uygulanacaktır. Bunun yanı sıra; gıda sektöründeki hem kamu hem de özel otoritelerce verilen kalite ödüllerine başvuru yapılabilir ve bunun için de işletmede mükemmellik modellerine geçilebilir. Öte yandan; veri analizlerine yönelik yazılım programları temin edilmelidir.

- İmha edilen atık miktarının arttırılması için, gerekli olan altyapı, ekipman ve bertaraf etme teknolojileri ekonomik olarak temin edilmelidir.
- Hem bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayrılan bütçenin artırılması hem de işletmede çalışan engelli personel sayısının arttırılması için vakıflar, dernekler ve STK'lar ile işbirliği yapılmalıdır.
- Fazla tüketici şikayetlerini azaltmak için, müşterilerden gelecek her türlü geri bildirim (şikayet, eleştiri veya öneriler) dikkate alınmalı, üzerinde durulmalı ve gerekli Düzeltici-Önleyici Faaliyet (DÖF) uygulamaları gerçekleştirilmelidir. Ayrıca; şikayetin tekrar etmemesi için ve şikayete neden olan asıl durumları tespit etmek için, problem çözme-analiz teknikleri (örneğin balık kılçığı (sebep-sonuç) analizi, kök neden analizi, pareto analizi vb. gibi) kullanılmalıdır. Bunların yanı sıra; etkin bir müşteri yönetim sistemi olarak, işletmede ISO 10002 – Müşteri Memnuniyeti Yönetim Sistemi kurulmalıdır. Bu yönetim sistemi, tüketici şikayetlerinin sistematik şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

Hem içsel hem de dışsal performans için yukarıda belirtilen aksiyonların alınmasının dışında işletmeler; gıda sektöründeki kamu ve/veya özel kuruluşlarda (hatta rakiplerde) uygulanmış ve başarılı olmuş sürdürülebilirlik programlarının (faaliyetlerin/uygulamaların) araştırılması ile bu alandaki en etkili, uygun ve etkinstratejilerin seçilmesinde çaba sarf etmelidirler. Ayrıca; gıda işletmelerinde sürdürülebilirlik bilincinin arttırılmasına ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin yaygınlaştırılmasına yönelik olarak, daha çok etkinlikler (söyleşiler, röportajlar, seminerler vb. gibi) yapılmalı ve işletmelerin de bunlara katılımı sağlanmalıdır. Bununla birlikte; işletmeler yaptıkları sürdürülebilirlik uygulamalarına yönelik olarak gıda otoriteleri tarafından desteklenmeli, teşvik edilmeli, cesaretlendirilmeli ve hatta ödüllendirilmelidirler. Bunların yanı sıra, gıda işletmeleri diğer özel ve/veya kamu kuruluşlarının, hatta rakiplerinin başarılı sürdürebilir eylem/faaliyet planlarını kendi işletmelerine adapte edebilmelidirler. Ancak başarılı faaliyet programlarının/planlarının

uygulanabilmesi için, gerekli olan kaynakların ve temel/öz yeteneklerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Son olarak; gıda işletmeleri sürdürülebilirlik uygulamalarına kanıt oluşturmak için, Türkiye'de gönüllük esasına dayanmasına rağmen, sürdürülebilirlik raporları hazırlamalı ya da gıda işletmeleri en azından faaliyet raporlarında sürdürülebilirlik uygulamalarına ilişkin sayısal değerlere/kanıtlara yer vermelidirler.

2013 yılında düzenlenen küresel konferansta, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili verilerin raporlanmasında en sık kullanılan teknik olan Küresel Raporlama Girişimi (GRI), tedarik zinciri ile ilgili sorunların rapor edilmesine daha fazla ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bu konferansta aynı zamanda, basında yayınlanan ekonomik, sosyal ve çevresel denge kaybının sadece buzdağının görünen kısmı olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca sorunların çok daha derinlerde var olduğu, dolayısıyla sorunların çözümü için raporlamanın şart olduğu vurgulanmıştır (Maryniak, 2014). Bu bağlamda; dışsal paydaşlar, işletmelere kurumsal sosyal ve çevresel sorumluluk üstlenmeleri için baskı yapmaktadırlar. Eğer bir işletme; imajıyla ilgili sosyal ve çevresel açıdan sürdürülemez faaliyetlerine ilişkin ne kadar yüksek baskı algılarsa, işletmenin sorumluluğunu kabul etmesi, değişmesi/yenileşmesi ve dışsal sürdürülebilir uygulamalara başlaması o kadar kolay olacaktır.

Gıda endüstrisi; tüketicilerin sağlığını korumak, ekonomik büyümeye katkıda bulunmak ve çevresel etkide (küresel ısınma, iklim değişikliği, kuraklık) azalma sağlamak için temel bir role sahiptir. Bu nedenle; gıda sektöründe sürdürülebilirlik için farkındalık ve bilinçlendirme çalışmalarının yanı sıra, tedarik zinciri boyunca işbirliğini geliştirmek çok önemlidir. Gıda sektörü; hem sürdürülebilir hem de çevre dostu gıda üretim süreçlerini geliştirmek ve uygulamak amacıyla, ortaklaşa işbirliği yapmak zorunda olan tüm farklı paydaşları (çiftçiler, gıda tedarikçileri, gıda işleyicileri (gıda imalat şirketleri), gıda dağıtıcıları (toptancılar, perakendeciler,) tüketiciler/müşteriler) içermelidir. Başka bir deyişle; sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri elde etmek için, gıda sektörü paydaşlarının işbirliği, dayanışma içerisinde olması ve entegre çalışmalar ile koordine edilmesi ve görüşlerinin en iyi şekilde yansıtılması gerekmektedir. Kısacası tedarik zincirinin her üyesi katkıda bulunmalıdır. Gıda tedarik zincirindeki üyeler/paydaşlar arasında daha fazla işbirliği, dayanışma ve bilgi paylaşımı; özellikle dürüstlük ve güven inşa etmek için adımlar atmak ve böylece en geniş anlamıyla tedarik zinciri için sürdürülebilir bir gelecek sağlamak demektir. Örneğin günümüzde pandemi (Covid-19) nedeniyle gıda tedarik zincirlerinde, özellikle lojistik açısından

sürdürülebilir uygulamalara duyulan gereksinim, hızlı şekilde gelişen bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyacın giderilmesi için de, gıda tedarik zincirlerinde işbirliğine dayalı çalışmalar önem kazanmıştır. Öte yandan; ekonomik risklerin paylaşımı, tedarik zincirindeki ilişkilere ve işbirliklerine yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda; zincirdeki üyeler arasında düzenlenecek sözleşmeler, maliyet yüklerinin ve ekonomik risklerin üyeler arasında paylaşılmasını sağlayacaktır.

Bu tez çalışmasının sınırlılıkların (kısıtlamaların) başında, araştırmanın sadece İstanbul ilinde faaliyet gösteren gıda işletmeleri üzerine yapılması gelmektedir. Gelecek çalışmalar için, örneğin sadece Marmara bölgesindeki veya tüm bölgelerdeki işletmeler yani daha geniş çoğrafi alanda faaliyet gösteren gıda işletmleri dikkate alınarak yapılabilir. Bu tez çalışmasında içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı için belirlenen ve dikkate alınan göstergeler, gıda işletmelerine göre göreceli niteliği taşımaktadır ve sonuçlar buna göre elde edilmiştir. Bununla birlikte bu tez çalışmasında tüm veri türlerinde, bilgi kaybı ve ilgili bilgilerin gizlenme ya da bilgilerde olumlu bir tablo oluşturulma riski söz konusudur. Bu nedenle; gelecek çalışmalar, işletmelerin beyanlarından ziyade denetim ya da üçüncü taraf kuruluşların rapor verilerinden yola çıkılarak yapılabilir. Bu çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise, çalışmanın sadece KOBİ özelliği taşıyan gıda işletmeleri üzerine yapılmış olmasıdır. Bu yüzden; gelecek çalışmalarda, daha büyük ölçekli işletmelerin oluşturduğu gıda tedarik zincirlerinin dikkate alınması düşünülebilir. Bu çalışmadaki bir başka sınırlılık da çalışmanın tedarikçi ve üretici şeklinde iki aşamalı olarak sadece yukarı tedarik zinciri üzerine uygulanmasıdır. Bu nedenle; bu çalışmada önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesinin, gelecek çalışmalarda aşağı tedarik zincirine veya tedarik zincirinin tüm aşamalarına (tedarik zincirinin tüm üyelerine) uygulanması hedeflenebilir. Son olarak; önerilen içsel ve dışsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirmesi, gelecek çalışmalarda başka matematiksel modeller veya VZA'nın bir başka modeli (mesela bulanık VZA) ile ele alınabilir; örneğin gelecek çalışmalarda bulanık VZA modelinin kullanılması durumu; aynı zamanda bulanık VZA modeli ile belirsiz VZA modelinin karşılaştırılmasına da olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Abbing, A.G., 2010, *The sustainability performance of the South African-European wine supply chain: Differences in sustainability from a scientific and actor perspective*, Thesis (Master), Utrecht University.

Accorsi, R., Manzini, R., Gallo, A., Regattieri, A., Mora, C., 2014a, Energy balance in sustainable food supply chain processes, *Proceeding of the 3rd International Workshop on Food Supply Chain (IWFSC 2014)*, 4-7 November 2014, San Francisco, CA, USA, 1-12.

Accorsi, R., Cascini, A., Cholette, S., Manzini, R., Mora, C., 2014b, Economic and environmental assessment of reusable plastic containers: A food catering supply chain case study, *International Journal of Production Economics*, 152, 88-101.

Accorsi, R., Cholette, S., Manzini, R., Pini, C., Penazzi, S., 2016, The land-network problem: Ecosystem carbon balance in planning sustainable agro-food supply chains, *Journal of Cleaner Production*, 112, 158-171.

Accorsi, R., Manzini, R., Pini, C., 2017, *How logistics decisions affect the environmental sustainability of modern food supply chains: A case study from an Italian large-scale retailer*, Sustainability Challenges in the Agrofood Sector, First Edition, In: Bhat, R. (ed.), Chapter 8, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, United Kingdom, 175-196.

Accorsi, R., Cholette, S., Manzini, R., Tufano, A., 2018, A hierarchical data architecture for sustainable food supply chain management and planning, *Journal of Cleaner Production*, 203, 1039-1054.

Adams, M.A., 2006, *A multi-criteria evaluation methodology for an economically and environmentally sustainable coffee industry*, Thesis (PhD), Dalhousie University.

Ahearn, M. C., Armbruster, W., Young, R., 2016, Big data's potential to improve food supply chain environmental sustainability and food safety, *International Food and Agribusiness Management Review*, 19 (Issue A), 155-171.

Ahmad, S., Wong, K.Y., Elahi, H., 2017, Sustainability assessment and analysis of Malaysian food manufacturing sector - A move towards sustainable development, *Advanced Science Letters*, 23 (9), 8942-8946.

Ai, N., Kjerland, M., Klein-Banai, C., Theis, T.L., 2019, Sustainability assessment of universities as small-scale urban systems: A comparative analysis using Fisher Information and Data Envelopment Analysis, *Journal of Cleaner Production*, 212, 1357-1367.

Aji, J.M.M., 2020, Linking supply chain management and food security: a concept of building sustainable competitive advantage of agribusiness in developing economies, *The 3rd International Conference on Agricultural and Life Sciences (ICALS 2019)*, 31 July-2 August 2019, Jember, Indonesia, E3S Web of Conferences, 142, EDP Sciences, 1-11.

Akhtar, P., Tse, Y. K., Khan, Z., Rao-Nicholson, R., 2016, Data-driven and adaptive leadership contributing to sustainability: Global agri-food supply chains connected with emerging markets, *International Journal of Production Economics*, 181, 392-401.

Akkerman, R., Farahani, P., Grunow, M., 2010, Quality, safety and sustainability in food distribution: A review of quantitative operations management approaches and challenges, *OR Spectrum*, 32 (4), 863-904.

Ala-Harja, H. and Helo, P., 2016, Food supply chain sustainable performance in plant decision, *International Journal of Advanced Logistics*, 5 (1), 1-18.

Allaoui, H., Guo, Y., Choudhary, A., Bloemhof, J., 2018, Sustainable agro-food supply chain design using two-stage hybrid multi-objective decision-making approach, *Computers & Operations Research*, 89, 369-384.

Amado, C.A.F., Barreira, A.P., Santos, S.P., Guimarães, M.H., 2019, Comparing the quality of life of cities that gained and lost population: An assessment with DEA and the Malmquist index, *Papers in Regional Science*, 98 (5), 2075-2097.

Amer, H.H., Galal, N.M., El-Kilany, K.S., 2018, A simulation study of sustainable agri-food supply chain, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 26-27 July 2018, Paris, France, 2264-2275.

Apaiah, R.K., Linnemann, A.R., van der Kooi, H.J., 2006, Exergy analysis: A tool to study the sustainability of food supply chains, *Food Research International*, 39 (1), 1-11.

Baba, A.A.M., Ma'aram, A., Ishak, F.I., Sirat, R.M., Kadir, A.Z.A., 2019, Key performance indicator of sustainability in the Malaysian food supply chain, *4th International Conference on Ergonomics & 2nd International Conference on Industrial Engineering*, 27-28 August 2019, Terengganu, Malaysia, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, IOP Publishing Ltd., 1-9.

Bag, S. and Anand, N., 2015, Modelling barriers of sustainable supply chain network design using interpretive structural modelling: an insight from food processing sector in India, *International Journal of Automation and Logistics*, 1 (3), 234-255.

Bai, C. and Sarkis, J., 2012, *Performance measurement and evaluation for sustainable supply chains using rough set and data envelopment analysis*, Sustainable Supply Chains: Models, Methods, and Public Policy Implications, In: Boone, T., Jayaraman, V., Ganeshan, R. (eds.), Chapter 15, Springer Science+Business Media, New York, USA, 223-241.

Balakeras, D., 2014, *Sustainable organic agri-food supply chain*, Thesis (Master), International Hellenic University.

Banasik, A., Kanellopoulos, A., Claassen, G.D.H., Bloemhof-Ruwaard, J.M., van der Vorst, J.G.A.J., 2017, Closing loops in agricultural supply chains using multi-objective optimization: A case study of an industrial mushroom supply chain, *International Journal of Production Economics*, 183, 409-420.

Barilla Company, 2019, *Good for You Good for the Planet 2019 Report*, https://www.barillagroup.com/sites/default/files/GYGP%20Report%202019_ENG-compresso_0.pdf, [Ziyaret tarihi: 17 Ekim 2019].

Bartels, P.V., Tromp, S.O., Rijgersberg, H., Kreft, F., 2010, *Improvement of the sustainability in the perishable food supply chain by using communicative packaging devices*, Towards effective food chains: models and applications, In: Trienekens, J., Top, J., van der Vorst, J., Beulens, A. (eds.), Chapter 14, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 275-291.

Bastian, J. and Zentes, J., 2013, Supply chain transparency as a key prerequisite for sustainable agri-food supply chain management, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 23 (5), 553-570.

Battini, D., Calzavara, M., Persona, A., Sgarbossa, F., 2016, Sustainable packaging development for fresh food supply chains, *Packaging Technology and Science*, 29 (1), 25-43.

Bayraktar, E., Gunasekaran, A., Koh, S.L., Tatoglu, E., Demirbag, M., Zaim, S., 2010, An efficiency comparison of supply chain management and information systems practices: A study of Turkish and Bulgarian small-and medium-sized enterprises in food products and beverages, *International Journal of Production Research*, 48 (2), 425-451.

Belaud, J.P., Prioux, N., Vialle, C., Sablayrolles, C., 2019, Big data for agri-food 4.0: Application to sustainability management for by-products supply chain, *Computers in Industry*, 111, 41-50.

Berti, G. and Mulligan, C., 2016, Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems, *Sustainability*, 8, 616, 1-31.

Beske, P., Land, A., Seuring, S., 2014, Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature, *International Journal of Production Economics*, 152, 131-143.

Beux, S., Viagi, A., Panizzolo, R., Cassandro, M., Waszczynskyj, N., 2016, Food supply chain-sustainability in small milk industry, *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS)*, 3-7 September 2016, Iguassu Falls, Brazil, Springer, 598-605.

Bezat-Jarzębowska, A. and Jarzębowski, S., 2017, Integration of the food supply chain as a factor of sustainable development, *11th International European Forum on System Dynamics and Innovation in Food Networks*, 13-17 February 2017, Innsbruck-Igls, Austria, 486-493.

Bhandari, S., 2018, *Impacts of food waste in carbon emission and control measures: Sodexo's 34 percent carbon reduction target by 2025*, Thesis (Master), Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.

Bisogno, M., 2016, Corporate social responsibility and supply chains: Contribution to the sustainability of well-being, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 441-448.

Björkestam, S., 2021, *Social sustainability within organisations: A study of top sustainable companies in Finland and Sweden*, Thesis (Master), Hanken School of Economics.

Björnberg, K.E., Jonas, E., Marstorp, H., Tidåker, P., 2015, The role of biotechnology in sustainable agriculture: Views and perceptions among key actors in the Swedish food supply chain, *Sustainability*, 7, 7512-7529.

Bloemhof, J.M. and Soysal, M., 2017, *Sustainable food supply chain design*, Sustainable Supply Chains, In: Bouchery, Y., Corbett, C.J., Fransoo, J.C., Tan, T. (eds.), Chapter 18, Springer International Publishing, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 395-412.

Bloom, J.D., 2015, Standards for development: Food safety and sustainability in Wal-Mart's Honduran produce supply chains, *Rural Sociology*, 80 (2), 198-227.

Boissy, J. and Godard, C., 2016, A LCA methodology for sustainability evaluation of food supply chains: Example of organic potato in Northern France, *Life Cycle Assessment (LCA) platform [avniR] International Conference 2016: Life Cycle Thinking for leading managers*, 8-9 November 2016, Catholic University of Lille, Lille, France, 1-6.

Booranasuksakul, U., Sirichakwal, P., Mungcharoen, T., Churak, P., Sranacharoenpong, K., 2014, Quality of foodservice management at the hospitals approach sustainable food supply chain, *2nd ASEAN Plus Three Graduate Research Congress (2ndAGRC)*, 5-7 February 2014, Bangkok, Thailand, 1-10.

Borsa İstanbul, 2020, https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksi, [Ziyaret tarihi: 23 Aralık 2020].

Bortolini, M., Faccio, M., Ferrari, E., Gamberi, M., Pilati, F., 2016, Fresh food sustainable distribution: Cost, delivery time and carbon footprint three-objective optimization, *Journal of Food Engineering*, 174, 56-67.

Bourlakis, M., Maglaras, G., Aktas, E., Gallear, D., Fotopoulos, C., 2014, Firm size and sustainable performance in food supply chains: Insights from Greek SMEs, *International Journal of Production Economics*, 152, 112-130.

Brandsma, P., Oostindie, H., Roep, D., 2002, *Marketing sustainable agriculture: An analysis of the potential role of new food supply chains in sustainable rural development*, SUS-CHAIN, De Hoeve Case Study Report, European Commission The Fifth Framework Programme, Rural Sociology Group Wageningen University.

Brünn, J., 2019, *The sustainable use of food waste in the circular food supply chain - A systematic review and analysis of the scientific deficiencies*, Thesis (Master), Merseburg University of Applied Sciences (Hochschule Merseburg).

Brunori, G. and Galli, F., 2016, Sustainability of local and global food chains: Introduction to the special issue, *Sustainability*, 8, 765, 1-7.

Bustos, C.A., 2016, *Towards sustainable food supply chains: Reducing post-harvest losses in the avocado supply chain through innovative collaboration*, Thesis (Master), Utrecht University.

Button, T., 2011, *The O'Hare urban garden: A sustainable airport food and beverage supply chain initiative*, Environmental Management of International Tourism Development, Harvard Extension School, Harvard University, Cambridge, USA.

Büyüksaatçı Kiriş, S., Yılmaz Börekçi, D., Koç T., 2019, A methodology proposal for supplier performance evaluation: Fuzzy DEMATEL method with sustainability integrated SCOR Model, *International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems (INFUS 2019)*, 23-25 Temmuz 2019, İstanbul, Türkiye, 488-496.

Cagliano, R., Worley, C.G., Caniato, F.F.A., 2016, *The challenge of sustainable innovation in agri-food supply chains*, Organizing Supply Chain Processes for Sustainable Innovation in the Agri-Food Industry, In: Cagliano, R., Caniato, F., Worley, C. (eds.), Chapter 1, Emerald Group Publishing Limited, London, England,1-30.

Campbell, A.M. and MacRae, R., 2013, Local Food Plus: the connective tissue in local/sustainable supply chain development, *Local Environment*, 18 (5), 557-566.

Canfora, I., 2016, Is the short food supply chain an efficient solution for sustainability in food market, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 402-407.

Carino, S., Porter, J., Malekpour, S., Collins, J., 2020, Environmental sustainability of hospital foodservices across the food supply chain: A systematic review, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120 (5), 825-873.

Cebi, F., Coban, B., Gozlu, S., 2006, Strategic supplier evaluation and selection based on DEA: A case study in a home textile Company, *Fourteenth International Working Seminar on Production Economics*, 20-24 February 2006, Innsbruck, Austria, Pre-Prints, Innsbruck: Eigenverlag, Volume 3, 37-45.

Chen, L. and Jia, G., 2017, Environmental efficiency analysis of China's regional industry: A data envelopment analysis (DEA) based Approach, *Journal of Cleaner Production*, 142, 846-853.

Chen, Y., 2007, Imprecise DEA - Envelopment and multiplier model approaches, *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 24 (2), 279-291.

Chkanikova, O. and Mont, O., 2015, Corporate supply chain responsibility: Drivers and barriers for sustainable food retailing, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22 (2), 65-82.

Chkanikova, O., 2016, Sustainable purchasing in food retailing: Interorganizational relationship management to green product supply, *Business Strategy and the Environment*, 25 (7), 478-494.

Cloutier, C., Oktaei, P., Lehoux, N., 2019, Collaborative mechanisms for sustainability-oriented supply chain initiatives: State of the art, role assessment and research opportunities, *International Journal of Production Research*, Volume 58, Issue 19, 5836-5850.

Cojocariu, C.R., 2012, A sustainable food supply chain: Green logistics, *Metalurgia International*, 17 (3), 205.

Cooper, W.W., Park, K.S., Yu, G., 1999, IDEA and AR-IDEA: Models for dealing with imprecise data in DEA, Management Science, 45 (4), 597-607.

Cooper, W.W., Seiford, L.M., Tone, K., 2007, *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, 2nd ed., Springer Science+Business Media, New York, USA.

Crucke, S., Kluijtmans, T., Meyfroodt, K., Desmidt, S., 2021, How does organizational sustainability foster public service motivation and job satisfaction? The mediating role of organizational support and societal impact potential, *Public Management Review*, 1-27.

Dai, J., Xie, L., Chu, Z., 2021, Developing sustainable supply chain management: The interplay of institutional pressures and sustainability capabilities, *Sustainable Production and Consumption*, 28, 254-267.

Dania, W.A.P., Xing, K., Amer, Y., 2016, Collaboration and sustainable agri-food supply chain: A literature review, *MATEC Web of Conferences*, 58, 02004, 1-10.

Dania, W.A.P., Xing, K., Amer, Y., 2018, Collaboration behavioural factors for sustainable agri-food supply chains: A systematic review, *Journal of Cleaner Production*, 186, 851-864.

Darbari, J.D., Agarwal, V., Sharma, R., Jha, P.C., 2018, *Analysis of impediments to sustainability in the food supply chain: an interpretive structural modeling approach*, Quality, IT and Business Operations, In: Kapur, P.K., Kumar, U., Verma, A.K. (eds.), Springer Nature Singapore Pte Ltd., Gateway East, Singapore, 57-68.

Darbari, J.D., Sharma, R., Yadavalli, V.S.S., Jha, P.C., 2019, Performance evaluation of sustainable innovation practices in food supply chain using best worst method, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 5-7 March 2019, Bangkok, Thailand, 2425-2435.

Darkow, I.L., Foerster, B., von der Gracht, H.A., 2015, Sustainability in food service supply chains: Future expectations from European industry experts toward the environmental perspective, *Supply Chain Management: An International Journal*, 20 (2), 163-178.

Das, K., 2019, Integrating lean, green, and resilience criteria in a sustainable food supply chain planning model, *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 4 (2), 259-275.

De Olde, E.M., Oudshoorn, F.W., Bokkers, E.A.M., Stubsgaard, A., Sørensen, C.A.G., de Boer, I.J.M., 2016, Assessing the sustainability performance of organic farms in Denmark, *Sustainability*, 8, 957, 1-20.

Del Borghi, A., Gallo, M., Strazza, C., Del Borghi, M., 2014, An evaluation of environmental sustainability in the food industry through life cycle assessment: The case study of tomato products supply chain, *Journal of Cleaner Production*, 78, 121-130.

Derqui, B., Fayos, T., Fernandez, V., 2016, Towards a more sustainable food supply chain: Opening up invisible waste in food service, *Sustainability*, 8, 693, 1-20.

Dervillé, M. and Wallet, F., 2014, Institutionalizing short food supply chains for sustainable development: Challenging issues, *International Agricultural Policy*, 2014 (2), 21-32.

DiMaggio, P.J. and Powell, W.W., 1991, *Introduction*, The New Institutionalism in Organization Analysis, In: Powell, W.W. and DiMaggio, P.J. (eds.), University of Chicago Press, Chicago, 1-38.

Dissanayake, D., 2020, Sustainability key performance indicators and the global reporting initiative: Usage and challenges in a developing country context, Meditari Accountancy Research, Pre-print (14 October, 2020), Emerald Publishing Limited, 1-25.

Dobon, A., Cordero, P., Kreft, F., Østergaard, S.R., Robertsson, M., Smolander, M., Hortal, M., 2011a, The sustainability of communicative packaging concepts in the food supply chain. A case study: part 1. Life cycle assessment, *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16 (2), 168-177.

Dobon, A., Cordero, P., Kreft, F., Østergaard, S.R., Antvorskov, H., Robertsson, M., Smolander, M., Hortal, M., 2011b, The sustainability of communicative packaging concepts in the food supply chain. A case study: part 2. Life cycle costing and sustainability assessment, *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16 (6), 537-547.

Droli, M., 2018, Improving food supply chain sustainability through decreasing its greenhouse gas emissions: A pilot-study, *54th SIDEA Conference - 25th SIEA Conference*, 13-16 September 2017, Bisceglie, Trani, 284-287.

Ebner, J.H., 2016, *Sustainable management of food supply-chain resources in New York State*, Thesis (PhD), Rochester Institute of Technology.

Egilmez, G., Kucukvar, M., Tatari, O., Bhutta, M.K.S., 2014, Supply chain sustainability assessment of the U.S. food manufacturing sectors: A life cycle-based frontier approach, *Resources, Conservation and Recycling*, 82, 8-20.

Eitiveni, I., Kurnia, S., Buyya, R., 2019, A traceability system for sustainability transformation in the food supply chain: An affordance theory perspective, *Twenty-Seventh European Conference on Information Systems (ECIS2019)*, 8-14 June 2019, Stockholm-Uppsala, Sweden, 1-11.

Emamisaleh, K. and Rahmani, K., 2017, Sustainable supply chain in food industries: Drivers and strategic sustainability orientation, *Cogent Business & Management*, 4 (1), 1-18.

Emamisaleh, K., Rahmani, K., Iranzadeh, S., 2018, Sustainable supply chain management practices and sustainability performance in the food industry, *The South East Asian Journal of Management*, 12 (1), 1-19.

Emrouznejad, A. and Yang, G.L., 2018, A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016, *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 4-8.

Enjolras, G. and Aubert, M., 2018, Short food supply chains and the issue of sustainability: A case study of French fruit producers, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 46 (2), 194-209.

Fadhel, A.W., Ndiaye, M., Khumawala, B., Gupta, S.M., 2017, Waste management in sustainable food supply chain through reverse logistics, *Northeast Decision Sciences Institute 2017 Annual Conference (NEDSI 2017)*, 22-25 March 2017, Springfield, Massachusetts, USA, 1058-1068.

Fadhel, A.W. and Gupta, S.M., 2019a, Recent research trends in sustainable food supply chain management, *Northeast Decision Sciences Institute 2019 Annual Conference (NEDSI 2019)*, 4-6 April 2019, Philadelphia, USA, 852-864.

Fadhel, A.W. and Gupta, S.M., 2019b, Carbon emissions and energy balance in the design of a sustainable food waste network model, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 26-28 November 2019, Riyadh, Saudi Arabia, 540-551.

FAO (Food and Agriculture Organization), 2019, *The State of Food Security and Nutrition in the World - Safeguarding against Economic Slowdowns and Downturns*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, ISBN: 978-92-5-131570-5.

FAO (Food and Agriculture Organization), 2012, *Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (SAFA) Guidelines*, Natural Resources Management and Environment Department Food and Agriculture Organization of the United Nations, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/suistainability/SAFA/SAFA_Guidelines_draft_Jan_2012.pdf, [Ziyaret tarihi: 14 Şubat 2019].

Fedrigotti, V.B. and Fischer, C., 2015, Sustainable development options for the chestnut supply chain in South Tyrol, Italy, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 96-106.

Finco, A., Sargentoni, T., Tramontano, A., Bentivoglio, D., Rasetti, M., 2013, Economic sustainability of short food supply chain in the Italian olive oil sector: a viable alternative for Tunisian agrofood market?, *Fourth International Conference of African Association of Agricultural Economists (ICAAAE 2013)*, 22-25 September 2013, Hammamet, Tunisia, 1-18.

Fischer, C., Hartmann, M., Reynolds, N., Leat, P., Revoredo-Giha, C., Henchion, M., Albisu, L.M, Gracia, A., 2009, Factors influencing contractual choice and sustainable relationships in European agri-food supply chains, *European Review of Agricultural Economics*, 36 (4), 541-569.

Food Sustainability Index (FSI), 2018, https://foodsustainability.eiu.com/country-ranking/, [Ziyaret tarihi: 12 Kasım 2020].

Freidberg, S., 2017, Big food and little data: The slow harvest of corporate food supply chain sustainability initiatives, *Annals of the American Association of Geographers*, 107 (6), 1389-1406.

Freidberg, S., 2020, Assembled but unrehearsed: Corporate food power and the 'dance' of supply chain sustainability, *The Journal of Peasant Studies*, 47 (2), 383-400.

Fritz, M. and Matopoulos, A., 2008, Sustainability in the agri-food industry: A literature review and overview of current trends, *8th International Conference on Management in Agri-Food Chains and Networks*, 29-30 May 2008, Ede, Netherlands, 1-11.

Fu, H., Teo, K.L., Li, Y., Wang, L., 2018, Weather risk–reward contract for sustainable agri-food supply chain with loss-averse farmer, *Sustainability*, 10, 4540, 1-25.

Gaitán-Cremaschi, D., Meuwissen, M.P., Oude Lansink, A.G., 2017, Total factor productivity: A framework for measuring agri-food supply chain performance towards sustainability, *Applied Economic Perspectives and Policy*, 39 (2), 259-285.

Galal, N.M. and El-Kilany, K.S., 2016, Sustainable agri-food supply chain with uncertain demand and lead time, *International Journal of Simulation Modelling*, 15 (3), 485-496.

Galli, F., Bartolini, F., Brunori, G., Colombo, L., Gava, O., Grando, S., Marescotti, A., 2015, Sustainability assessment of food supply chains: An application to local and global bread in Italy, *Agricultural and Food Economics*, 3 (21), 1-17.

Galli, F., Bartolini, F., Brunori, G., 2016, Handling diversity of visions and priorities in food chain sustainability assessment, *Sustainability*, 8, 305, 1-21.

Garofalo, P., D'Andrea, L., Tomaiuolo, M., Venezia, A., Castrignanò, A., 2017, Environmental sustainability of agri-food supply chains in Italy: The case of the whole-peeled tomato production under life cycle assessment methodology, *Journal of Food Engineering*, 200, 1-12.

Gaucher-Petitdemange, L.B., 2018, *Short food supply chain initiatives and their potential for sustainability in São Paulo state*, Thesis (Master), Fundação Getulio Vargas (Brazilian higher education institution).

Glover, J.L., Champion, D., Daniels, K.J., Dainty, A.J., 2014, An institutional theory perspective on sustainable practices across the dairy supply chain, *International Journal of Production Economics*, 152, 102-111.

Gokarn, S. and Kuthambalayan, T.S., 2017, Analysis of challenges inhibiting the reduction of waste in food supply chain, *Journal of Cleaner Production*, 168, 595-604.

Gold, S., Hahn, R., Seuring, S., 2011, Sustainable supply chain management at the base of the pyramid - Assessing projects from the food industry, *EURAM Conference*, 1-4 June 2011, Tallinn, Estland (Vol.1, No.4), 1-24.

Gold, S., Hahn, R., Seuring, S., 2013, Sustainable supply chain management in "Base of the Pyramid" food projects - A path to triple bottom line approaches for multinationals?, *International Business Review*, 22 (5), 784-799.

Golini, R. and Kalchschmidt, M., 2011, Sustainability in the food supply chain: Evidences from the Italian beef industry, *22nd Annual POMS Conference*, 29 April-2 May 2011, Reno, Nevada, USA, 1-17.

Gong, M., Tan, K.H., Pawar, K., Wong, W.P., Tseng, M.L., 2015, Information communication technology and sustainable food supply chain: A resource-based analysis, *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 7 (3), 233-255.

Göransson, M., 2019, *Dynamically predicted shelf-life service: Exploring and evaluating a potential sustainable food supply chain innovation*, Thesis (PhD), Lund University.

Govindan, K., Jafarian, A., Khodaverdi, R., Devika, K., 2014, Two-echelon multiple-vehicle location–routing problem with time windows for optimization of sustainable supply chain network of perishable food, *International Journal of Production Economics*, 152, 9-28.

Govindan, K., 2018, Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework, *International Journal of Production Economics*, 195, 419-431.

Green, D.P., 2010, Sustainable food supply chains, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 19 (2), 55-56.

Grekova, K., Bremmers, H.J., Trienekens, J.H., Kemp, R.G.M., Omta, S.W.F., 2014, Extending environmental management beyond the firm boundaries: An empirical study of Dutch food and beverage firms, *International Journal of Production Economics*, 152, 174-187.

Grekova, K., Calantone, R.J., Bremmers, H.J., Trienekens, J.H., Omta, S.W.F., 2016, How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: evidence from Dutch food and beverage processors, *Journal of Cleaner Production*, 112, 1861-1871.

GRI: Global Reporting Initiative, 2021, https://www.globalreporting.org/, [Ziyaret tarihi: 4 Ocak 2021].

Grimm, J.H., Hofstetter, J.S., Sarkis, J., 2012, *Understanding diffusion of corporate sustainability standards through sub-supplier management in the food supply chain*, Working Paper, George Perkins Marsh Institute, Worcester, Clark University.

Grimm, J.H., Hofstetter, J.S., Sarkis, J., 2014, Critical factors for sub-supplier management: A sustainable food supply chains perspective, *International Journal of Production Economics*, 152, 159-173.

Gruchmann, T., Böhm, M., Krumme, K., Funcke, S., Hauser, S., Melkonyan, A., 2019, *Local and sustainable food businesses: Assessing the role of supply chain coordination*, Innovative Logistics Services and Sustainable Lifestyles, In: Melkonyan, A. and Krumme, K. (eds.), Chapter 7, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 143-163.

Gružauskas, V., 2020, *Supply chain resilience in the context of sustainable food industry*, Thesis (PhD), Kaunas University of Technology.

Guevara, E.G.R, 2018, Suppliers as an important factor in the management of the sustainable supply chain in the food industry, *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 26-27 July 2018, Paris, France, 1009-1015.

Gunarathne, A.D.N., Navaratne, D.G., Pakianathan, A.E., 2018, *Sustainable food supply chain management: An integrated framework and practical perspectives*, Innovative Solutions for Sustainable Supply Chains, In: Qudrat-Ullah, H. (ed.), Chapter 11, Springer International Publishing, Springer Nature Switzerland AG, Gewerbestrasse, Cham, Switzerland, 289-315.

Guo, Y., Allaoui, H., Goncalves, G., 2013, Design and optimization of the sustainable agri food supply chain, *26th European Conference on Operational Research*, 1-4 July 2013, Rome, Italy, 1-4.

Hamprecht, J., Corsten, D., Noll, M., Meier, E., 2005, Controlling the sustainability of food supply chains, *Supply Chain Management: An International Journal*, 10 (1), 7-10.

Hamprecht, J., Noll, M., Corsten, D., Fahrni, F., 2011, Controlling food safety, quality and sustainability in agricultural supply chain, *IAMA (International Food and Agribusiness Management Association, IFAMA) 21st Annual World Forum and Symposium*, 20-23 June 2011, Frankfurt, Germany, 1-9.

Harazin, P. and Kósi, K., 2012, Model of the basic relationship between external sustainability reports sustainability indexes and internal corporate sustainability performance evaluation, *International Journal of Sales, Retailing and Marketing*, 1 (3), 91-102.

Harrison, N.J. and Amjed, T.W., 2013, Sustainability determinants for food supply chain: Developing a qualitative methodology, *8th International Symposium on Sustainable Leadership*, 4-7 June 2013, Nice, France, 43-53.

Hasna, A.M., 2010, Sustainability classifications in engineering: discipline and approach, *International Journal of Sustainable Engineering*, 3 (4), 258-276.

Heard, B.R., Taiebat, M., Xu, M., Miller, S.A., 2018, Sustainability implications of connected and autonomous vehicles for the food supply chain, *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 22-24.

Hochfelder, B., 2017, Sustainability in the food supply chains, *Food Logistics*, 14-16.

Hosseinpour, M., Nezakati, H., Ann, H.J., Bojei, J., 2016, *Sustainability: The effective role of NGOs on firms*, Achieving Sustainable Supply Chain through the Creation of Economic Growth, Environmental Protection and Social Progress, In: Rahman, A.A. and Nezakati, H. (ed.), Chapter 9, Universiti Putra Malaysia Press, Serdang, 151-162.

Hu, M.C., Chen, Y.H., Huang, L.C., 2014, A sustainable vegetable supply chain using plant factories in Taiwanese markets: A Nash–Cournot model, *International Journal of Production Economics*, 152, 49-56.

Hua, Z. and Bian, Y., 2007, *DEA with undesirable Factors*, Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis, In: Zhu, J. and Cook, W.D. (eds.), Chapter 6, Springer Science & Business Media, New York, USA, 103-121.

Iakovou, E., Bochtis, D., Vlachos, D., Aidonis, D., 2016, *Sustainable agrifood supply chain management*, Supply Chain Management for Sustainable Food Networks, In: Iakovou, E., Bochtis, D., Vlachos, D., Aidonis, D. (eds.), Chapter 1, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, United Kingdom, 1-39.

Ilbery, B. and Maye, D., 2005, Food supply chains and sustainability: Evidence from specialist food producers in the Scottish/English borders, *Land Use Policy*, 22 (4), 331-344.

Iraldo, F., Testa, F., Lanzini, P., Battaglia, M., 2017, Greening competitiveness for hotels and restaurants, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol.: 24, Issue: 3, 607-628.

Irani, Z. and Sharif, A.M., 2016, Sustainable food security futures: Perspectives on food waste and information across the food supply chain, *Journal of Enterprise Information Management*, 29 (2), 171-178.

Ismayilov, S., 2013, *Sustainable development in the food supply chain*, Thesis (Master), Università della Svizzera Italiana.

Izadikhah, M. and Saen, R.F., 2016, Evaluating sustainability of supply chains by two-stage range directional measure in the presence of negative data, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 49, 110-126.

Jakubiak, M., 2015, An exploratory study on sustainable practices implemented in food supply chain management of the five star hotels in Bangkok, *AU-GSB e-Journal*, 8 (1), 2-12.

Jeremić, M., 2019, *Sustainable food supply chain - Theoretical approach*, Sustainable Agriculture and Rural Development in Terms of the Republic of Serbia Strategic Goals Realization within the Danube Region, In: Subić, J., Jeločnik, M., Kuzman, B., Andrei, J.V. (eds.), Institute of Agricultural Economics Belgrade, Volgina Street**,** Belgrade, Serbia, 474-487.

Joshi, S., Singh, R.K., Sharma, M., 2020, Sustainable agri-food supply chain practices: Few empirical evidences from a developing economy, *Global Business Review*, 1-24.

Kahi, V.S., Yousefi, S., Shabanpour, H., Saen, R.F., 2017, How to evaluate sustainability of supply chains? A dynamic network DEA approach, *Industrial Management & Data Systems*, 117 (9), 1866-1889.

Kaipia, R., Dukovska‐Popovska, I., Loikkanen, L., 2013, Creating sustainable fresh food supply chains through waste reduction, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43 (3), 262-276.

Kao, P. T., Redekop, W., Mark-Herbert, C., 2012, Sustainable supply chain management: The influence of local stakeholder expectations in China's agri-food industry, *Journal on Chain and Network Science*, 3 (12), 273-289.

Kara, H.H. and Bor, Y., 2017, *Sustainability in the food supply chain*, Studies on sustainability research, In: Basar, E.E. and Bayramoglu, T. (eds.), LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany, 139-149.

Karande, A., Krishna, A., Jayasurya, R., Gopan, G., Gopinath, M.V., Kumar, S., Anoop, K.P, Panicker, V.V., Varaprasad, G., 2019, Performance analysis of storage warehouses in a food grain supply chain using data envelopment analysis, *2019 IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)*, 29-30 March 2019, Pondicherry, India, IEEE, 1-4.

Kassa, G.A., 2011, Supply chain response to institutional markets' demand for healthy and sustainable food options, *Proceedings in Food System Dynamics*, 320-327.

Kazancoglu, Y., Ozkan-Ozen, Y.D., Ozbiltekin, M., 2018, Minimizing losses in milk supply chain with sustainability: An example from an emerging economy, *Resources, Conservation and Recycling*, 139, 270-279.

Keating, B.A. and Carberry, P.S., 2010, Sustainable production, food security and supply chain implications, *Aspects of Applied Biology*, 102, 7-19.

Khalili-Damghani, K., Taghavifard, M., Olfat, L., Feizi, K., 2012, Measuring agility performance in fresh food supply chains: An ordinal two-stage data envelopment analysis, *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 4 (3-4), 206-231.

Khodakarami, M., Shabani, A., Saen, R.F., Azadi, M., 2015, Developing distinctive two-stage data envelopment analysis models: An application in evaluating the sustainability of supply chain management, *Measurement*, 70, 62-74.

Kiil, K., Dreyer, H.C., Hvolby, H.H., Chabada, L., 2018, Sustainable food supply chains: the impact of automatic replenishment in grocery stores, *Production Planning & Control*, 29 (2), 106-116.

Kirwan, J., Maye, D., Brunori, G., 2017, Acknowledging complexity in food supply chains when assessing their performance and sustainability, *Journal of Rural Studies*, 52, 21-32.

Knickel, K., Jahn, G., Roep, D., Wiskerke, J.S.C., 2006, Enhancing sustainable food supply chain initiatives, *Nourishing networks: Fourteen lessons about creating sustainable food supply chains*, 165-175.

Konstantas, A., Stamford, L., Azapagic, A., 2019, Economic sustainability of food supply chains: Life cycle costs and value added in the confectionary and frozen desserts sectors, *Science of the Total Environment*, 670, 902-914.

Krajewski, K., Świątkowska, M., Zabrocki, R., Szczepański, K., 2018, Losses and waste in food supply chain - The context of sustainable development, product management, CSR and market communication, *Fourth Symposium on Urban Mining (SUM2018)*, 21-23 May 2018, Bergamo, Italy, 1-6.

Krishnan, R., Agarwal, R., Bajada, C., Arshinder, K., 2020, Redesigning a food supply chain for environmental sustainability - An analysis of resource use and recovery, *Journal of Cleaner Production*, 242, 118374, 1-16.

Kucukvar, M., Ismaen, R., Onat, N.C., Al-Hajri, A., Al-Yafay, H., Al-Darwish, A., 2019, Exploring the social, economic and environmental footprint of food consumption: a supply chain-linked sustainability assessment, *2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 19-21 December 2019, Singapore, IEEE, 733-742.

Kumar, A. and Kushwaha, G.S., 2014, Food supply chain management sustainability: A Review, *The International Journal's Research Journal of Science & IT Management*, 3 (10), 30-42.

Kumar, A., Mangla, S.K., Kumar, P., Karamperidis, S., 2020, Challenges in perishable food supply chains for sustainability management: A developing economy perspective, *Business Strategy and the Environment*, 1-23.

Kumar, S. and Nigmatullin, A., 2011, A system dynamics analysis of food supply chains - Case study with non-perishable products, *Simulation Modelling Practice and Theory*, 19 (10), 2151-2168.

Küçükbay, F. and Sürücü, E., 2019, Corporate sustainability performance measurement based on a new multicriteria sorting method, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26 (3), 664-680.

Kyllönen, H. and Helo, P., 2012, SCOR based food supply chain's sustainable performance evaluation model, *Advanced Materials Research*, Vol. 488-489, 1039-1045.

Lassalle-de Salins, M., Bertoluci, G., Chapdaniel, A., 2014, Managing sustainability in supply chains: The sustainable Demand-Supply chain approach, a proposal for a pragmatic approach in the food sector, *11th Wageningen International Conference on Chain and Network Management (WICaNeM 2014)*, 4-6 June 2014, Island of Capri, Italy, 1-23.

Lazarides, H.N., 2011, Food processing technology in a sustainable food supply chain, *11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11), Procedia Food Science*, 1, 1918-1923.

Lazarides, H.N. and Goula, A.M., 2018, *Sustainability and ethics along the food supply chain*, Food Ethics Education, In: Costa, R. and Pittia, P. (eds.), Chapter 3, Springer International Publishing AG, Gewerbestrasse, Cham, Switzerland, 41-61.

Leat, P., Revoredo-Giha, C., Lamprinopoulou, C., 2011, Scotland's food and drink policy discussion: Sustainability issues in the food supply chain, *Sustainability*, 3, 605-631.

Lehtinen, U., 2012, Sustainability and local food procurement: A case study of Finnish public catering, *British Food Journal*, 114 (8), 1053-1071.

León-Bravo, V., Caniato, F., Caridi, M., Johnsen, T., 2017, Collaboration for sustainability in the food supply chain: A multi-stage study in Italy, *Sustainability*, 9, 1253, 1-21.

León-Bravo, V., Caniato, F., Caridi, M., 2019, Sustainability in multiple stages of the food supply chain in Italy: Practices, performance and reputation, *Operations Management Research*, 12, 40-61.

León-Bravo, V., Caniato, F., Caridi, M., 2020, Sustainability assessment in the food supply chain: Study of a certified product in Italy, *Production Planning & Control*, 1-18.

Leppälä, J., Manninen, E., Pohjola, T., 2011, *Farm risk management applied to sustainability of the food supply chain: A case study of sustainability risks in dairy farming*, Environmental Management Accounting and Supply Chain Management, In: Burritt, R. L., Schaltegger, S., Bennett, M., Pohjola, T., Csutora, M. (eds.), Chapter 5, Springer Science+Business Media, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 111-128.

Li, D., Wang, X., Chan, H.K., Manzini, R., 2014, Sustainable food supply chain management, *International Journal of Production Economics*, 152, 1-8.

Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.M., 2016, Research fronts in data envelopment analysis, *Omega*, 58, 33-45.

Lodin, G. and Svensson, R., 2020, *Sustainable innovation in supply chain management within the food industry*, Thesis (Master), Linnaeus University.

Luca, R., 2019, *Relationship of sustainability projects in the wine industry with supply chain vertical integration and risk exposure*, Thesis (Master), Wageningen University & Research.

Malesios, C., De, D., Moursellas, A., Dey, P.K., Evangelinos, K., 2019, Review of statistical modeling approaches for sustainability analysis of Small and Medium sized Enterprises (SMEs), *MPRA (Munich Personal RePEc Archive) Paper*, No: 93028.

Malindretos, G., Pollalis, Y., Aidonis, D., Folinas, D., Triantafillou, D., 2014, Climate neutral agri-food products in relation to sustainable supply chain, *V. International Conference Postharvest Unlimited*, 10-13 June 2014, Lemesos, Cyprus, 637-643.

Malinen, I., 2019, *Sustainable supply chain management in SMEs: A multiple case study of the food industry*, Thesis (Master), Aalto University School of Business.

Mangla, S.K., Luthra, S., Mishra, N., Singh, A., Rana, N.P., Dora, M., Dwivedi, Y., 2018a, Barriers to effective circular supply chain management in a developing country context, *Production Planning & Control*, 29 (6), 551-569.

Mangla, S.K., Luthra, S., Rich, N., Kumar, D., Rana, N.P., Dwivedi, Y.K., 2018b, Enablers to implement sustainable initiatives in agri-food supply chains, *International Journal of Production Economics*, 203, 379-393.

Mani, V., Gunasekaran, A., Delgado, C., 2018, Enhancing supply chain performance through supplier social sustainability: An emerging economy perspective, *International Journal of Production Economics*, 195, 259-272.

Manning, L. and Soon, J.M., 2016, Development of sustainability indicator scoring (SIS) for the food supply chain, *British Food Journal*, 118 (9), 2097-2125.

Manzini, R., Accorsi, R., Ayyad, Z., Bendini, A., Bortolini, M., Gamberi, M., Valli, E., Toschi, T.G., 2014, Sustainability and quality in the food supply chain. A case study of shipment of edible oils, *British Food Journal*, 116 (12), 2069-2090.

Maras, E., 2015, Sustainability in the food supply chain: ROI makes strides. *Food Logistics*, 18-26.

Maras, E., 2016, Sustainable food: The supply chain holds the key to success, *Food Logistics*, 14-16.

Marks, L.A., Dunn, E.G., Keller, J.M., Godsey, L.D., 1995, Multiple criteria decision making (MCDM) using fuzzy logic: An innovative approach to sustainable agriculture, *3rd International Symposium on Uncertainty Modeling and Analysis and Annual Conference of the North American Fuzzy Information Processing Society*, 17-20 September 1995, College Park, MD, USA, 503-508.

Marsden, T., Murdoch, J., Morgan, K., 1999, Sustainable agriculture, food supply chains and regional development: Editorial introduction, *International Planning Studies*, 4 (3), 295-301.

Marshall, R.J., 2014, Measuring sustainability along the food supply chain: Further development of a tool for measuring environmental impact of a food business [poster], *3rd International ISEKI Food Conference: Bridging Training and Research for Industry and the Wider Community*, 21-23 May 2014, Athens, Greece.

Martins, C.J.L., 2019, *Redesign of a sustainable food bank supply chain*, Thesis (PhD), Universidade de Lisboa.

Maryniak, A., 2014, Sustainable supply chain - Example of food chain, *Proceedings of the International Forum on Agri-Food Logistics IInd Domestic Scientific Conference (AGROLOGISTYKA 2014),* 9-13 September 2014, Poznań, Poland, 123-126.

Maslarić, M., Nikoličić, S., Mirčetić, D., Veličković, M., 2016, A roadmap towards improving portfolio of logistics service providers with the aim of creating sustainable short food supply chains, *International May Conference on Strategic Management - IMKSM2016*, 28-30 May 2016, Bor, Serbia, 121-129.

Matopoulos, A. and Bourlakis, M., 2010, Sustainability practices and indicators in food retail logistics: Findings from an exploratory study, *Journal on Chain and Network Science*, 10 (3), 207-218.

McEachern, M.G., 2017, Driving circularities in the food supply chain: The sustainable role of alternative food retail enterprises (AFREs), *The Circular Economy: Transitioning to Sustainability?*, 11 July 2017, Techno Centre, CBiS, Coventry University, Coventry, England, 1-6.

Melkonyan, A., Gruchmann, T., Huerta, A., Krumme, K., 2019, *Scenario planning for sustainable food supply chains*, Innovative Logistics Services and Sustainable Lifestyles, In: Melkonyan, A. and Krumme, K. (eds.), Chapter 10, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 211-233.

Mena, C., Terry, L.A., Williams, A., Ellram, L., 2014, Causes of waste across multi-tier supply networks: Cases in the UK food sector, *International Journal of Production Economics*, 152, 144-158.

Meneghetti, A. and Monti, L., 2015, Greening the food supply chain: An optimisation model for sustainable design of refrigerated automated warehouses, *International Journal of Production Research*, 53 (21), 6567-6587.

Minas, A., 2019, *Supply chain management and sustainability: The case study of a food industry*, Thesis (Master), The University of Macedonia.

Mirhedayatian, S.M., Azadi, M., Saen, R.F., 2014, A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management, International Journal of Production Economics, 147, 544-554.

Miyazaki, M., 2013, Food supply chain management for sustainability - Empirical study on the food industry, *Journal of Atomi University Faculty of Management*, 15, 1-19.

Mogale, D.G., Cheikhrouhou, N., Tiwari, M.K., 2019, Modelling of sustainable food grain supply chain distribution system: A bi-objective approach, *International Journal of Production Research*, 1-24.

Montero, M., Schmalenberg, A.C., Quirós, O., Doluschitz, R., 2018, Identification of supply chain performance indicators: Case study of Costa Rican coffee production, *Universal Journal of Industrial and Business Management*, 6 (1), 1-10.

Mota, B., Carvalho, A., Gomes, M.I., Barbosa-Povoa, A.P., 2015, *Design and planning of sustainable supply chains*, Computer Aided Chemical Engineering (Sustainability of Products, Processes and Supply Chains), In: You, F. (ed.), Chapter 13, Elsevier B.V., 333-353.

Mousavi-Nasab, S.H. and Sotoudeh-Anvari, A., 2017, A comprehensive MCDM-based approach using TOPSIS, COPRAS and DEA as an auxiliary tool for material selection problems, *Materials & Design*, 121, 237-253.

Musavi, M. and Bozorgi-Amiri, A., 2017, A multi-objective sustainable hub location-scheduling problem for perishable food supply chain, *Computers & Industrial Engineering*, 113, 766-778.

Nair, A., 2011, *Optimizing the use of cover crops, compost, and sustainable production techniques to enhance productivity and quality of organic cucumber and tomato*, Thesis (PhD), Michigan State University.

Narula, S., Puppala, H., Kumar, A., Frederico, G.F., Dwivedy, M., Prakash, S., Talwar, V., 2021, Applicability of industry 4.0 technologies in the adoption of global reporting initiative standards for achieving sustainability, Journal of Cleaner Production, 305, 1-12.

Naseer, M.A.R., Ashfaq, M., Hassan, S., Abbas, A., Razzaq, A., Mehdi, M., Ariyawardana, A., Anwar, M., 2019, Critical issues at the upstream level in sustainable supply chain management of agri-food industries: Evidence from Pakistan's citrus industry. *Sustainability*, 11, 1326, 1-19.

Ndinda, M.M. and Moronge, M., 2017, The influence of supplier relationship management on supply chain sustainability among food manufacturing companies in Kenya: A case of Bidco Africa Ltd., *Strategic Journal of Business & Change Management*, 4 (2), 316-336.

Nilsson, H., 2012, *Integrating sustainability in the food supply chain - Two measures to reduce the food wastage in a Swedish retail store*, Thesis (Master), Uppsala University.

Nurkka, S., 2017, *Sustainable multi-tier supply chain management - Case from Finnish food industry*, Thesis (Master), Aalto University School of Business.

Ocampo, L.A., Villegas, Z.V.A., Carvajal, J.A.T., Apas, C.A.A., 2018, Identifying significant drivers for sustainable practices in achieving sustainable food supply chain using modified fuzzy decision-making trial and evaluation laboratory approach, *International Journal of Advanced Operations Management*, 10 (1), 51-89.

Ojo, O.O., Shah, S., Coutroubis, A.D., 2017, An overview of sustainable practices in food processing supply chain environments, *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM 2017)*, 10-13 December, Singapore, 1792-1796.

Ojo, O.O., Shah, S., Coutroubis, A., Jiménez, M.T., Ocana, Y.M., 2018, Potential impact of industry 4.0 in sustainable food supply chain environment, *IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (IEEE ICTMOD 2018)*, 21-23 November 2018, Marrakech, Morocco, 172-177.

Ojo, O.O., Zigan, S., Orchard, J., Shah, S., 2019, Advanced technology integration in food manufacturing supply chain environment: Pathway to sustainability and companies' prosperity, *2019 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)*, 12-14 June 2019, Atlanta, GA, USA, IEEE, 1-7.

Orjuela-Castro, J.A., Sanabria-Coronado, L.A., Peralta-Lozano, A.M., 2017, Coupling facility location models in the supply chain of perishable fruits, *Research in Transportation Business & Management*, 24, 73-80.

Özen, Ş. and Berkman, Ü., 2007, Cross-national reconstruction of managerial practices: TQM in Turkey. *Organization Studies*, 28 (6), 825-851.

Özen, Ş. and Küskü, F., 2009, Corporate environmental citizenship variation in developing countries: An institutional framework, *Journal of Business Ethics*, 89 (2), 297-313.

Pagliarino, E., 2015, Innovative logistics and supply chain management for sustainable food public procurement, *International Association for Management of Technology IAMOT 2015 Conference*, 8-11 June 2015, Cape Town South Africa, 1975-1989.

Paloviita, A., 2010, Consumers' sustainability perceptions of the supply chain of locally produced food, *Sustainability*, 2, 1492-1509.

Paloviita, A., 2017, Food security is none of your business?: Food supply chain management in support of a sustainable food system, *Operations and Supply Chain Management*, 10 (2), 100-108.

Pancino, B., Blasi, E., Rappoldt, A., Pascucci, S., Ruini, L., Ronchi, C., 2019, Partnering for sustainability in agri-food supply chains: The case of Barilla Sustainable Farming in the Po Valley, *Agricultural and Food Economics*, 7 (13), 1-10.

Pandey, V., Vidal, N., Panwar, R., Nafees, L., 2019, Characterization of sustainability leaders and laggards in the global food industry, *Sustainability*, 11 (18), 1-14.

Patidar, R., Agrawal, S., Pratap, S., 2018, Development of novel strategies for designing sustainable Indian agri-fresh food supply chain, *Sādhanā*, 43, 167, 1-16.

Peng, X., Kurnia, S., Cui, T., 2021, IT-Enabled Sustainable Supply Chain Management Capability Maturity, *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 5 January 2021, 4795-4804.

Perales, D.P., Díez, M.J.V., Valero, F.A., 2019a, Industry 4.0 for the development of more sustainable decision support tools for agri-food supply chain management, *13rd International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 11-12 July 2019, Gijón, Spain, 199-200.

Perales, D.P., Verdecho, M.J., Alarcón-Valero, F., 2019b, *Enhancing the sustainability performance of agri-food supply chains by implementing Industry 4.0*, Collaborative Networks and Digital Transformation, In: Camarinha-Matos, L.M., Afsarmanesh, H., Antonelli, D. (eds.), Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 496-503.

Perales, D.P., Valero, F.A., Drummond, C., Ortiz, Á., 2019c, *Towards a sustainable agri-food supply chain model. The case of LEAF*, Engineering Digital Transformation, In: Ortiz, A., Romano, C.A., Poler, R., García-Sabater, J.P. (eds.), Part IV, Springer International Publishing, Springer Nature Switzerland AG, Gewerbestrasse, Cham, Switzerland, 333-341.

Pérez-Mesa, J.C., Piedra-Muñoz, L., García-Barranco, M.C., Giagnocavo, C., 2019, Response of fresh food suppliers to sustainable supply chain management of large European retailers, *Sustainability*, 11, 3885, 1-24.

Peykani, P., Mohammadi, E., Saen, R.F., Sadjadi, S.J., Rostamy-Malkhalifeh, M., 2020, Data envelopment analysis and robust optimization: A Review, *Expert Systems*, 37 (4), 1-30.

Pohlmann, C.R., Scavarda, A.J., Alves, M.B., Korzenowski, A.L., 2020, The role of the focal company in sustainable development goals: A Brazilian food poultry supply chain case study, *Journal of Cleaner Production*, 245, 118798, 1-13.

Polonsky, M., Bhaskaran, S., Cary, J., 2005, Exploring the opportunities for sustainable food labelling: A supply chain perspective, *Australia and New Zealand Marketing Association Conference (ANZMAC 2005)*, 5-7 December 2005, Fremantle, Australia, 184-190.

Prakash, G., 2015, *A framework for sustainable food supply chain: Reflections from the Indian dairy producers*, Toward Sustainable Operations of Supply Chain and Logistics Systems, In: Kachitvichyanukul, V., Sethanan, K., Golinska-Dawson, P. (eds.), Part II, Springer International Publishing, Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London, 161-182.

Pullman, M.E., Maloni, M.J., Dillard, J., 2010, Sustainability practices in food supply chains: How is wine different?, *Journal of Wine Research*, 21 (1), 35-56.

Ratinger, T. and Boskova, I., 2013, Innovations and knowledge transfer for the food supply chain sustainability: challenges in the Czech dairy industry, *53rd Annual Conference of German Association of Agricultural Economists (GEWISOLA 2013)*, 25-27 September 2013, Berlin, Germany, 1-17.

Reuter, C., Goebel, P., Foerstl, K., 2012, The impact of stakeholder orientation on sustainability and cost prevalence in supplier selection decisions, *Journal of Purchasing & Supply Management*, 18 (4), 270-281.

Rezaei, J., Papakonstantinou, A., Tavasszy, L., Pesch, U., Kana, A., 2019, Sustainable product-package design in a food supply chain: A multi-criteria life cycle approach, *Packaging Technology and Science*, 32 (2), 85-101.

Ritha, W. and Sutha, M.S., 2016, Food supply chain management system enhancing sustainable development and minimising operating cost, *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 5 (7), 472-488.

Rohm, H., Oostindjer, M., Aschemann-Witzel, J., Symmank, C., Almli, V.L., De Hooge, I. E., Normann, A., Karantininis, K., 2017, Consumers in a sustainable food supply chain (COSUS): Understanding consumer behavior to encourage food waste reduction, *Foods*, 6, 104, 1-21.

Rohm, H. and Aschemann-Witzel, J., 2019, Sustainability in the food supply chain: a 2020 vision, *International Journal of Food Science and Technology*, 54 (3), 591-592.

Rohmer, S.U.K., Gerdessen, J.C., Claassen, G.D.H., 2019, Sustainable supply chain design in the food system with dietary considerations: A multi-objective analysis, *European Journal of Operational Research*, 273 (3), 1149-1164.

Roman, A.V., 2017, Institutionalizing sustainability: A structural equation model of sustainable procurement in US public agencies, *Journal of Cleaner Production*, 143, 1048-1059.

Rominger, C., Emert, S., Ushimaru, K., 2012, Development of a sustainable food supply chain by post-harvest program - An approach to a sustainable solution to food delivery and waste problems, *Global Humanitarian Technology Conference (IEEE, 2012)*, 21-24 October 2012, Seattle, Washington USA, 230-236.

Rossi, T., Pozzi, R., Pirovano, G., Cigolini, R., Pero, M., 2020, A new logistics model for increasing economic sustainability of perishable food supply chains through intermodal transportation, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-18.

Rota, C., Zanasi, C., Reynolds, N., 2014, Assessing the impact of sustainability improvement options on the agri-food supply chain governance structures: Development of an evaluation tool, *International Journal on Food System Dynamics*, 5 (3), 159-171.

Rueda, X., Garrett, R.D., Lambin, E.F., 2017, Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry, *Journal of Cleaner Production*, 142, 2480-2492.

S&P Global, 2020, https://www.spglobal.com/esg/performance/indices/djsi-index-family, [Ziyaret tarihi: 21 Aralık 2020].

Saeed, M.A. and Kersten, W., 2020, Supply chain sustainability performance indicators-A systematic literature review, *Logistics Research*, 13 (6), 1-19.

Saengsathien, A., 2015, *Modelling and determining inventory decisions for improved sustainability in perishable food supply chains*, Thesis (PhD), University of Exeter.

Saetta, S. and Caldarelli, V., 2020, How to increase the sustainability of the agri-food supply chain through innovations in 4.0 perspective: A first case study analysis, *International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing (ISM 2019)*, 20-22 November 2019, Rende, Italy, Procedia Manufacturing, 42, Elsevier B.V., 333-336.

Saputri, V.H.L., Sutopo, W., Hisjam, M., Ma'aram, A., 2019, Sustainable agri-food supply chain performance measurement model for GMO and Non-GMO using data envelopment analysis method, *Applied Sciences*, 9, 1199, 1-11.

Sargut, A.S., 1999, Institutionalization process in collectivist cultures: A cross-cultural approach, *Utrecht Business Review*, Vol.: 1, No:1, pp.75-87.

Sarkis, J., 2007, *Preparing your data for DEA*, Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis, In: Zhu, J. and Cook, W.D. (eds.), Chapter 17, Springer Science+Business Media, New York, USA, 305-320.

Savino, M.M., Manzini, R., Mazza, A., 2015, Environmental and economic assessment of fresh fruit supply chain through value chain analysis: A case study in chestnuts industry, *Production Planning & Control*, 26 (1), 1-18.

Sayed, M.A.A., 2016, *Implementation of sustainability in the food and catering supply chains of UK HE institutions*, Thesis (PhD), Lancaster University.

Sazvar, Z., Rahmani, M., Govindan, K., 2018, A sustainable supply chain for organic, conventional agro-food products: The role of demand substitution, climate change and public health, *Journal of Cleaner Production*, 194, 564-583.

Schmidt, C., Sweetland, J., Mussell, A., 2013, *Potential role of the Ontario environmental farm plan in responding to sustainability demands of the agri-food supply chain*, Agriculture and Agri-Food Canada through the Canadian Agricultural Adaptation Program (CAAP), Agricultural Adaptation Council, George Morris Centre, Canada.

Schmidt-Riediger, B. (2008). *Sustainability marketing in the German food processing industry*, Thesis (PhD), Technical University of Munich.

Schmitt, E., Keech, D., Maye, D., Barjolle, D., Kirwan, J., 2016, Comparing the sustainability of local and global food chains: A case study of cheese products in Switzerland and the UK, *Sustainability*, 8, 419, 1-20.

Schmid, O., Brunori, G., Galli, F., van de Graaf, P., Prior, A., Ruiz, R., 2014, Contribution of short food supply chains to sustainability and health, *11th European IFSA Symposium (IFSA-International Farming System Association-Europe Group)*, 1-4 April 2014, Berlin, Germany, 1247-1253.

Schneider, L. and Wallenburg, C.M., 2012, Implementing sustainable sourcing - Does purchasing need to change?, *Journal of Purchasing & Supply Management*, 18 (4), 243-257.

Schwarz, J., Schuster, M., Annaert, B., Maertens, M., Mathijs, E., 2016, Sustainability of global and local food value chains: An empirical comparison of Peruvian and Belgian asparagus, *Sustainability*, 8, 344, 1-22.

Sellahewa, J.N. and Martindale, W., 2010, The impact of food processing on the sustainability of the food supply chain, *Aspects of Applied Biology*, 102, 91-97.

Seuring, S. and Müller, M., 2008, From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 16, 1699-1710.

Seuring, S., 2013, A review of modeling approaches for sustainable supply chain management, *Decision Support Systems*, 54, 1513-1520.

Sgarbossa, F. and Russo, I., 2017, A proactive model in sustainable food supply chain: Insight from a case study, *International Journal of Production Economics*, 183, 596-606.

Shafiee, M., Lotfi, F.H., Saleh, H., 2014, Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis and balanced scorecard approach, *Applied Mathematical Modelling*, 38 (21-22), 5092-5112.

Sharma, Y.K., Mangla, S.K., Patil, P.P., Uniyal, S., 2018a, *Sustainable food supply chain management implementation using DEMATEL approach*, Advances in Health and Environment Safety, In: Siddiqui, N.A., Tauseef, S.M., Bansal, K. (eds.), Springer Nature Singapore Pte Ltd., Gateway East, Singapore, 115-125.

Sharma, Y.K., Yadav, A.K., Mangla, S.K., Patil, P.P., 2018b, Ranking the success factors to improve safety and security in sustainable food supply chain management using fuzzy AHP, *International Conference on Materials Manufacturing and Modelling (ICMMM - 2017), Materials Today: Proceedings*, 5 (5), 12187-12196.

Sharma, Y.K., Mangla, S.K., Patil, P.P., Liu, S., 2019a, When challenges impede the process for circular economy-driven sustainability practices in food supply chain, *Management Decision*, 57 (4), 995-1017.

Sharma, Y.K., Mangla, S.K., Patil, P.P., 2019b, *Analyzing challenges to transportation for successful sustainable food supply chain management implementation in Indian dairy industry*, Information and Communication Technology for Competitive Strategies, In: Simon Fong, S., Akashe, S., Mahalle, P.N. (eds.), Springer Nature Singapore Pte Ltd., Gateway East, Singapore, 409-418.

Shashi, Kottala, S.Y., Singh, R., 2015, A review of sustainability, deterrents, personal values, attitudes and purchase intentions in the organic food supply chain, *Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences*, 1 (3), 114-123.

Shirouyehzad, H., Rafiee, F.M., Berjis, N., 2017, Performance evaluation and prioritization of organizations based on knowledge management and safety management approaches using DEA: A case study, *Journal of Modelling in Management*, 12 (1), 77-95.

Shokri, A., Nabhani, F., Oglethorpe, D., 2012, Assessment of key sustainability indicators in a UK fast food supply chain: A life cycle perspective, *22nd International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2012)*, 10-13 June 2012, Helsinki, Finland, 1-7.

Shokri, A., Oglethorpe, D., Nabhani, F., 2014, Evaluating sustainability in the UK fast food supply chain, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25 (8), 1224-1244.

Siddh, M.M., Soni, G., Jain, R., Sharma, M.K., 2018, Structural model of perishable food supply chain quality (PFSCQ) to improve sustainable organizational performance, *Benchmarking: An International Journal*, 25 (7), 2272-2317.

Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K., Dikshit, A.K., 2009, An overview of sustainability assessment methodologies, *Ecological Indicators*, 9 (2), 189-212.

Singh, R., Centobelli, P., Cerchione, R., 2018, Evaluating partnerships in sustainability-oriented food supply chain: A five-stage performance measurement model, *Energies*, 11, 3473, 1-18.

Smith, B.G., 2008, Developing sustainable food supply chains, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363 (1492), 849-861.

Snell, J., 2017, *Sustainability in the regional food supply chain of Lahti*, Thesis (Master), Uppsala University.

Soysal, M., Bloemhof-Ruwaard, J.M., van der Vorst, J.G.A.J., 2014, Modelling food logistics networks with emission considerations: The case of an international beef supply chain, *International Journal of Production Economics*, 152, 57-70.

Spallini, S., Milone, V., Nisio, A., Romanazzi, P., 2021, The dimension of sustainability: A comparative analysis of broadness of information in Italian companies, *Sustainability*, 13 (3), 1-22.

Stranieri, S., Orsi, L., Banterle, A., Ricci, E.C., 2019, Sustainable development and supply chain coordination: The impact of corporate social responsibility rules in the European Union food industry, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26 (2), 481-491.

Suksa-ard, C. and Raweewan, M., 2011, Sustainability of local food supply chain in the new theory agriculture, *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 7 (7), 749-757.

Sun, S., Wang, X., Zhang, Y., 2017, Sustainable traceability in the food supply chain: The impact of consumer willingness to pay, *Sustainability*, 9, 999, 1-19.

Susanty, A., Puspitasari, N.B., Purwaningsih, R., Hazazi, H., 2019, Prioritization an indicator for measuring sustainable performance in the food supply chain: Case of beef supply chain, *International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEE IEEM 2019)*, 15-18 December 2019, Macau, 881-885.

Syahruddin, N., 2012, *Sustainable supply chain management: A case study on cocoa industry in Indonesia*, Thesis (PhD), University of Bergamo.

Szennay, Á., Szigeti, C., Kovács, N., Szabó, D.R., 2019, Through the Blurry Looking Glass - SDGs in the GRI Reports, *Resources*, 8 (2), 1-17.

Tajbakhsh, A. and Hassini, E., 2015, A data envelopment analysis approach to evaluate sustainability in supply chain networks, *Journal of Cleaner Production*, 105, 74-85.

Tasca, A.L., Nessi, S., Rigamonti, L., 2017, Environmental sustainability of agri-food supply chains: An LCA comparison between two alternative forms of production and distribution of endive in northern Italy, *Journal of Cleaner Production*, 140, 725-741.

Thankappan, S., 2011, *Examining instruments aimed at promoting waste reduction and recycling in achieving sustainability of the food supply chain*, White Rose Research Online, Working Paper, University of York , York, UK.

Thomas, A., Haven-Tang, C., Barton, R., Mason-Jones, R., Francis, M., Byard, P., 2019, The construction of a sustainable food supply chain performance assessment tool for smart systems implementation, *11th International Conference on Culinary Arts and Sciences (ICCAS 2019)*, 27-28 June 2019, Cardiff Metropolitan University, Llandaff Campus, Western Avenue, Cardiff, UK, 114-123.

Tidy, M., Wang, X., Hall, M., 2016, The role of supplier relationship management in reducing greenhouse gas emissions from food supply chains: Supplier engagement in the UK supermarket sector, *Journal of Cleaner Production*, 112, 3294-3305.

Ting, S.L., Tse, Y.K., Ho, G.T.S., Chung, S.H., Pang, G., 2014, Mining logistics data to assure the quality in a sustainable food supply chain: A case in the red wine industry, *International Journal of Production Economics*, 152, 200-209.

Tone, K., 2001, A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis, *European Journal of Operational Research*, 130 (3), 498-509.

Topp-Becker, J. and Ellis, J.D., 2017, The role of sustainability reporting in the agri-food supply chain, *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 6 (1), 17-29.

Tuljak-Suban, D., 2016, *Food supply chain: A review of approaches which enhance sustainability with a focus on social responsibility*, Sustainable Supply Chain Management, In: Krmac, E. (ed.), Chapter 5, IntechOpen Limited, London, England, 99-120.

Turi, A., Goncalves, G., Mocan, M., 2014, Challenges and competitiveness indicators for the sustainable development of the supply chain in food industry, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 124, 133-141.

UN DESA (United Nations Department of Economics and Social Affairs), Population Division, 2019, *World Population Prospects 2019*, Volume II: Demographic Profiles (ST/ESA/SER.A/427), United Nations, New York, USA, ISBN: 978-92-1-148328-4.

UN WCED (United Nations World Commission on Environment and Development), 1987, *Our Common Future (The Brundtland Report)*, Oxford University Press, Oxford.

Validi, S., Bhattacharya, A., Byrne, P.J., 2014, A case analysis of a sustainable food supply chain distribution system - A multi-objective approach, *International Journal of Production Economics*, 152, 71-87.

Van der Vorst, J.G.A.J., Tromp, S.O., van der Zee, D.J., 2009, Simulation modelling for food supply chain redesign; integrated decision making on product quality, sustainability and logistics, *International Journal of Production Research*, 47 (23), 6611-6631.

Van der Vorst, J.G.A.J., Peeters, L., Bloemhof, J.M., 2013, Sustainability assessment framework for food supply chain logistics: Empirical findings from Dutch food industry, *International Journal on Food System Dynamics*, 4 (2), 130-139.

Varsei, M. and Polyakovskiy, S., 2017, Sustainable supply chain network design: A case of the wine industry in Australia, *Omega*, 66, 236-247.

Vasileiou, K. and Morris, J., 2006, The sustainability of the supply chain for fresh potatoes in Britain, *Supply Chain Management: An International Journal*, 11 (4), 317-327.

Vijayan, G. and Kamarulzaman, N.H., 2016, *Three tiers of sustainability measurement in the grocery retail industry*, Achieving Sustainable Supply Chain through the Creation of Economic Growth, Environmental Protection and Social Progress, In: Rahman, A.A. and Nezakati, H. (ed.), Chapter 5, Universiti Putra Malaysia Press, Serdang, 74- 101.

Wagner, M., 2016, *Maintaining momentum: Drivers of environmental and economic performance, and impediments to sustainability*, Supply Chain Management for Sustainable Food Networks, In: Iakovou, E., Bochtis, D., Vlachos, D., Aidonis, D. (eds.), Chapter 4, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, United Kingdom, 107-128.

Wang, C.N., Nguyen, V.T., Duong, D.H., Do, H.T., 2018, A hybrid fuzzy analytic network process (FANP) and data envelopment analysis (DEA) approach for supplier evaluation and selection in the rice supply chain, *Symmetry*, 10 (6), 1-35.

Wang, J. and Yue, H., 2017, Food safety pre-warning system based on data mining for a sustainable food supply chain, *Food Control*, 73, 223-229.

Wang, J., Huili, Y., Goh, M., 2018, Empirical study of sustainable food supply chain management practices in China, *British Food Journal*, 1-24.

Wettstein, J., 2015, Sustainable food supply chains: A social-ecological analysis of the food supply in Viennese Schools, *Second International Conference on Agriculture in an Urbanizing Society: Reconnecting Agriculture and Food Chains to Societal Needs*, 14-17 September 2015, Rome, Italy, 22-23.

Wilkerson, J., Cui, Y., Jin, Y., Lin, Y., 2019, Negotiating the multi-national sustainable food supply chain: A conceptual roadmap, *9th International Conference on Operations and Supply Chain Management*, 15-18 December 2019, RMIT University, Vietnam, 1-8.

Wognum, P.M.N., Bremmers, H., Trienekens, J.H., van der Vorst, J.G.A.J., Bloemhof, J.M., 2011, Systems for sustainability and transparency of food supply chains - Current status and challenges, *Advanced Engineering Informatics*, 25 (1), 65-76.

Wu, P.J. and Huang, P.C., 2018, Business analytics for systematically investigating sustainable food supply chains, *Journal of Cleaner Production*, 203, 968-976.

Xiao-hui, Y. and Jun, M., 2012, Development of sustainable food supply chain, *International Journal of Engineering and Technology*, 4 (2), 166-169.

Xu, C., Liang, S., Jiang, J., Liu, D., Huang, S., 2010, A study on supplier evaluation in risk control based on food supply chain, *2010 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology*, 2-5 June 2010, Singapore, IEEE, 181-185.

Xuewen, T., 2007, *The sustainability of food supply chain in china: Review and comment*, Rural Development Institute of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, China.

Yakovleva, N., 2007, Measuring the sustainability of the food supply chain: A case study of the UK, *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9 (1), 75-100.

Yakovleva, N., Sarkis, J., Sloan, T.W., 2010, *Sustainability indicators for the food supply chain*, Environmental Assessment and Management in the Food Industry: Life Cycle Assessment and Related Approaches, In: Sonesson, U., Berlin, J., Ziegler, F. (eds.), Chapter 16, Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 297-329.

Yakovleva, N., Sarkis, J., Sloan, T., 2012, Sustainable benchmarking of supply chains: The case of the food industry, *International Journal of Production Research*, 50 (5), 1297-1317.

Yang, Z., 2006, A two-stage DEA model to evaluate the overall performance of Canadian life and health insurance companies, *Mathematical and Computer Modelling*, 43 (7-8), 910-919.

Yontar, E. and Ersöz, S., 2020, Investigation of food supply chain sustainability performance for Turkey food sector, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4 (68), 1-21.

Zaidel, D.N.A., 2017, Sustainability of food resources and the supply chain, *Asia-Pacific Journal of Food Safety and Security*, 3 (2), 1-3.

Zanoni, S. and Zavanella, L., 2012, Chilled or frozen? Decision strategies for sustainable food supply chains, *International Journal of Production Economics*, 140 (2), 731-736.

Zecca, F. and Rastorgueva, N., 2014, Supply chain management and sustainability in agri-food system: Italian evidence, *Journal of Nutritional Ecology and Food Research*, 2 (1), 20-28.

Zhao, J. and Wahab, M.I.M., 2015, Chilled or frozen? Decision strategies for sustainable food supply chains: A note, *2015 12th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, 22-24 June 2015, Guangzhou, China, 1-3.

Zhong, R., Xu, X., Wang, L., 2017, Food supply chain management: Systems, implementations, and future research, *Industrial Management & Data Systems*, 117 (9), 2085-2114.

Zhou, H., Yang, Y., Chen, Y., Zhu, J., 2018, Data envelopment analysis application in sustainability: The origins, development and future directions, *European Journal of Operational Research*, 264 (1), 1-16.

Zhu, J., 2003, Imprecise data envelopment analysis (IDEA): A review and improvement with an application, *European Journal of Operational Research*, 144 (3), 513-529.

Zhu, J., 2014, *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets*, Third Edition, Springer, London, ISBN: 978-3-319-06646-2.

Zhu, Z., Chu, F., Dolgui, A., Chu, C., Zhou, W., Piramuthu, S., 2018, Recent advances and opportunities in sustainable food supply chain: A model-oriented review, *International Journal of Production Research*, 56 (17), 5700-5722.

Zirham, M. and Palomba, R., 2016, Female agriculture in the short food supply chain: a new path towards the sustainability empowerment, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 372-377.

6. EKLER

EK 1. Veri toplama dokümanı.

Tedarik Zinciri Yönetiminde Dışsal ve İçsel Sürdürülebilirlik Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Araştırma Verisi

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yürütmekte olduğum doktora tezinin veri çalışması niteliğindedir. Sağlayacağınız veriler gizli tutulacak, raporlama esnasında kurumsal ve kişisel bilgilere kesinlikle yer verilmeyecek; verilen bilgiler sadece bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Bilimsel verilerin doğru sağlanabilmesi, sorulara verilecek en gerçekçi cevaplara bağlıdır. Bu yüzden de; vereceğiniz cevaplar araştırmanın yönünü belirlemek bakımından çok büyük önem arz etmektedir. Çünkü bu araştırmada sürdürülebilirlik alanında olması gereken değil, hali hazırda var olan mevcut durum araştırılmaktadır.

Her soruyu cevaplandırmaya özen gösterdiğiniz ve bilimsel çalışmaya destek olduğunuz için şimdiden çok teşekkür ederim.

Saygılarımla,
Binnur GÜRÜL
GSM: 0505 758 32 76

SORU	VERİ	BİRİM
1- Firmanızda üretilen gıdaya ait izlenebilirlik sisteminin etkinliği (yani firmanızda üretilen gıdanın hammaddelerine kadar olan bilgi erişebilirliğini değerlendiriniz)	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi	
2- Tarafınızca tedarik edilen mallarda çevreye zararlı kimyasal ve/veya ambalaj varlığı	☐Çok Az ☐Az ☐Orta ☐Fazla ☐Çok Fazla	
3- Tarafınızca tedarik edilen mallarda çevre dostu malzemelerin ve geri dönüştürülebilir veya depozitolu ambalajların varlığı	☐Çok Az ☐Az ☐Orta ☐Fazla ☐Çok Fazla	

4- Firmanız ve tedarikçiler arasında gerçekleştirilen dayanışma ve bilinçlendirme çalışmaları	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi	
5- Çalıştığınız tüm tedarikçilerinizden **%'de kaçı yerli** (Türk) tedarikçidir?	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 80 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 85 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 90 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 95 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐% 100 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)	
6- Çalıştığınız tüm tedarikçilerinizden **%'de kaçı** ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 sertifikasına sahiptir?	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 80 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 85 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 90 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 95 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐% 100 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)	
7- Firmanızda HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) yönetim sisteminin uygulanması ve etkinliği	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi	
8- Firmanızda OHSAS yönetiminin ve sertifikasının mevcudiyeti (**mevcut ise lütfen sistemin etkinliğini değerlendiriniz**)	☐Var ☐Yok	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi
9- Firmanızda ISO 9001 yönetiminin ve sertifikasının mevcudiyeti (**mevcut ise lütfen sistemin etkinliğini değerlendiriniz**)	☐Var ☐Yok	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi

10- Firmanızda ISO 14001 yönetiminin ve sertifikasının mevcudiyeti (**mevcut ise lütfen sistemin etkinliğini değerlendiriniz**)	☐Var ☐Yok	☐Çok Yetersiz ☐Yetersiz ☐Orta ☐İyi ☐Çok İyi
11- Firmanızda çalışan toplam personel sayısı nedir?	……	Kişi
12- Firmanızda çalışan toplam kadın sayısı nedir?	……	Kadın
13- Firmanızda yasal olarak 15 yaş üzeri çalışan çocuk işçi mevcudiyeti (**mevcut ise çocuk işçi sayısını lütfen yan kutucuğa yazınız**)	☐Var ☐Yok	…… Çocuk işçi
14- Firmanızda yasal olarak çalışan engelli personel mevcudiyeti (**mevcut ise engelli personel sayısını lütfen yan kutucuğa yazınız**)	☐Var ☐Yok	……Engelli Personel
15- Firmanızın yaklaşık olarak pazar payı **%'de** kaçtır?	☐ % 1 – 10 arası ☐ % 11 – 20 arası ☐ % 21 – 30 arası ☐ % 31 – 40 arası ☐ % 41 – 50 arası ☐ % 51 – 60 arası ☐ % 61 – 70 arası ☐ % 71 – 80 arası ☐ % 81 ve üzeri	
16- Firmanız, satışlardan elde edilen toplam gelirin **%'de kaçını** bağışlara, sponsorluklara ya da kurumsal sosyal sorumluluk projelerine ayırmaktadır?	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐Diğer %…… (**lütfen belirtiniz**)	

17- Firmanızın ton başına karbon salınımı ne kadardır?	☐ 0 – 100 arası kg CO_2e/ton ☐ 101 – 200 arası kg CO_2e/ton ☐ 201 – 300 arası kg CO_2e/ton ☐ 301 – 400 arası kg CO_2e/ton ☐ 401 – 500 arası kg CO_2e/ton ☐ 501 – 600 arası kg CO_2e/ton ☐ 601 – 700 arası kg CO_2e/ton ☐ 701 – 800 arası kg CO_2e/ton ☐ 801 ve üzeri kg CO_2e/ton
18- Firmanızın ton başına enerji tüketimi ne kadardır?	☐ 0 – 200 arası kWh/ton ☐ 201 – 400 arası kWh/ton ☐ 401 – 600 arası kWh/ton ☐ 601 – 800 arası kWh/ton ☐ 801 – 1000 arası kWh/ton ☐ 1001 – 1200 arası kWh/ton ☐ 1201 – 1400 arası kWh/ton ☐ 1401 – 1600 arası kWh/ton ☐ 1601 ve üzeri kWh/ton
19- Firmanızın ton başına su tüketimi ne kadardır?	☐ 0 – 1 arası m^3/ton ☐ 1,1 – 2 arası m^3/ton ☐ 2,1 – 3 arası m^3/ton ☐ 3,1 – 4 arası m^3/ton ☐ 4,1 – 5 arası m^3/ton ☐ 5,1 – 6 arası m^3/ton ☐ 6,1 – 7 arası m^3/ton ☐ 7,1 – 8 arası m^3/ton ☐ 8,1 ve üzeri m^3/ton
20- Firmanızın ton başına atık miktarı ne kadardır?	☐ 0 – 5 arası kg/ton ☐ 6 – 10 arası kg/ton ☐ 11 – 15 arası kg/ton ☐ 16 – 20 arası kg/ton ☐ 21 – 25 arası kg/ton ☐ 26 – 30 arası kg/ton ☐ 31 – 35 arası kg/ton ☐ 36 – 40 arası kg/ton ☐ 41 ve üzeri kg/ton

21- Oluşturulan atıklar için firmanızda çeşitli yok etme (imha) yöntemlerinin mevcudiyeti (**firmanızda imha yöntemleri mevcut ise, firmanızda oluşturulan <u>toplam atıkların %'de kaçının imha edildiğini</u> (yok edildiğini) lütfen yan kutucuğa yazınız**)	☐Var ☐Yok	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐Diğer %…….(**lütfen belirtiniz**)
22- Firmanızın brüt kar oranı (brüt kar marjı) **%'de** kaçtır?	☐ % 1 – 10 arası ☐ % 11 – 20 arası ☐ % 21 – 30 arası ☐ % 31 – 40 arası ☐ % 41 – 50 arası ☐ % 51 – 60 arası ☐ % 61 – 70 arası ☐ % 71 – 80 arası ☐ % 81 ve üzeri	
23- Firmanızın toplam yatırım bütçesinin **%'de kaçını** inovasyon (AR-GE) yatırımı oluşturmaktadır?	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 80 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 85 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 90 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 95 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐% 100 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)	
24- Firmanızdaki gıda kayıplarının oranı **%'de kaçtır? (yani gıda kayıp miktarı, toplam üretim miktarının %'de kaçına denk gelmektedir**?) **<u>NOT:</u>** <u>Gıda kaybı</u>; gerek üretim gerekse depolama ya da taşıma esnasında çeşitli sebeplerden (sıcaklık ve nemden vb. gibi) kaynaklanan bozulmalar sonucunda oluşan gıda kayıplarıdır (gıda bozulmalarıdır).	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)	

25- Firmanızın gıda kayıp maliyeti (yani gıda kayıpları için katlanılan maliyet), toplam üretim maliyetinin **%'de kaçına** denk gelmektedir?	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 15 ☐% 40 ☐% 65 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 25 ☐% 50 ☐% 75 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)
26- Firmanızdaki geri dönüştürülmüş malzeme (ya da gıda) oranı **%'de kaçtır?** (**yani geri dönüştürülen malzeme miktarı, toplam üretim miktarının %'de kaçına denk gelmektedir**?)	☐% 5 ☐% 30 ☐% 55 ☐% 80 ☐% 10 ☐% 35 ☐% 60 ☐% 85 ☐% 15 ☐% 40 ☐ % 65 ☐% 90 ☐% 20 ☐% 45 ☐% 70 ☐% 95 ☐% 25 ☐% 50 ☐ % 75 ☐% 100 ☐Diğer %……(**lütfen belirtiniz**)
27- Firmanız tarafından üretilen gıdanın geri toplanma (geri çağrılma) mevcudiyeti (**mevcut ise geri toplanan gıda miktarının, satış miktarına oranını (% olarak) lütfen yan kutucuğa yazınız**)	☐Var ☐Yok ☐ % 0 – 1 arası ☐ % 1,1 – 2 arası ☐ % 2,1 – 3 arası ☐ % 3,1 – 4 arası ☐ % 4,1 – 5 arası ☐ % 5,1 – 6 arası ☐ % 6,1 – 7 arası ☐ % 7,1 – 8 arası ☐ % 8,1 ve üzeri
28- Firmanızın müşteri (tüketici) şikayet sayısının, satış miktarına oranı **%'de** kaçtır?	☐ % 0 – 1 arası ☐ % 1,1 – 2 arası ☐ % 2,1 – 3 arası ☐ % 3,1 – 4 arası ☐ % 4,1 – 5 arası ☐ % 5,1 – 6 arası ☐ % 6,1 – 7 arası ☐ % 7,1 – 8 arası ☐ % 8,1 ve üzeri

29- Firmanızda çalışan **personel başına** verilen (veya aldırılan) **aylık ortalama eğitim saati** ne kadardır?	…….. Saat