



HAZIR YEMEK SEKTÖRÜNDE BAZI TEMEL GİRDİLERİN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ, İZLENEBİLİRLİĞİ VE MEVZUATLA İLİŞKİ KURULARAK SİSTEM GELİŞTİRİLMESİ

Begüm KELEŞ*, Gülden OVA

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

Anahtar Kelimeler

*Tedarik Zinciri Yönetimi,
Bilgi Teknolojileri,
Gıda İzlenebilirliği,
Hazır Yemek Sektörü.*

Öz

Bu çalışmada, hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren bir firmada, ilgili mevzuatlarda yer alan kalite kriterleri esas alınarak tedarik zincirinde hammaddelerin tedariklerinden son ürünün müşteriye teslim edilmesine kadar olan süreçte izlenebilirliğin sağlanması amacıyla bir uygulama geliştirilmiştir. "Gıda Takip Sistemi" olarak adlandırılan uygulamanın geliştirilmesinde C# (C Sharp) programlama dilinden ve MVC (Modal-View-Controller) mimarisinden yararlanılmıştır. Metro Framework, arayüz tasarımında kullanılmıştır. Uygulama, mühendis ve aşçının kullanımı için tasarlanmıştır. Gıda Takip Sistemi'nde ana kontrolör olan mühendis girişi yapıldığında; tanım, sipariş, tedarikçi siparişi, yemek ve stok görüntüleme ekranları açılmaktadır. Tanım ekranları; genel, malzeme ve menü alt sekmelerinden oluşmaktadır. Öncelikle, tüm tanımlamalar mühendis tarafından yapılmalıdır. Her bir girdiye ait mevzuattan alınmış kalite kriterlerine ilişkin değerler malzeme tanımları içerisinde yer almaktadır. Müşterilerden alınan siparişler, sipariş ekranı üzerinden girilmekte; tedarikçilere verilen siparişlerde ise tedarikçi siparişi sekmesi kullanılmaktadır. Gıda Takip Sistemi'nde aşçılar sadece stok görüntüleme ve yemek ekranına erişebilmektedir. Stok görüntüleme ekranında veri girişi yapılmamakta, sadece yapılan işlemler sonucu malzemelerin stok girişi ve çıkışı hareketleri gözlenmektedir. Yemek ekranında, sipariş ekranından yansımakta olan veriler ve reçete bilgileri iş akışının iyileştirilmesi konusunda aşçıya yol göstermekte, girdilerin stoktan kontrollü bir şekilde alınmasına olanak vermektedir. Gıda Takip Sistemi; sektörde tedarik zincirinin şeffaflaştırılarak yapılan işlemlerin optimize edilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması için atılmış bir adımdır.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT OF SOME BASIC INPUTS IN CATERING INDUSTRY, DEVELOP A SYSTEM ASSOCIATE WITH LEGISLATION TO PROVIDE TRACEABILITY

Keywords

*Supply Chain Management,
Information Technologies,
Food Traceability,
Catering Industry.*

Abstract

In this work; an application has been developed in a company operating in the catering sector, based on the quality criteria in the relevant legislation, in order to ensure traceability in the supply chain from the supply of raw materials to the delivery of the final product to the customer. C# (C Sharp) programming language and MVC (Modal-View-Controller) architecture were used in the development of the application called "Food Tracking System". Metro Framework has been used in the design of the interface. The application is designed for use by engineers and chefs. When the engineer logs in as a main controller of Food Tracking System; definition, order, supplier order, food and stock screens are displayed. Definition screens divided into three sections as general, material and menu. First of all, all definitions should be made by the engineer. The values related to the quality criteria taken from the legislation for each input are included in the material definitions. Orders received from customers are entered on the order screen. The supplier order tab is used for orders placed with suppliers. The chef can only access the food and stock display screens. Data entry doesn't made on the stock display screen, only the stock input and output movements of the materials as a result of the transactions are

* İlgili yazar/Corresponding author: begum_keles@hotmail.com, +90-232-388-23-95

observed. On the food screen, the data reflected from the order screen and the recipe information guide the chef to improve the workflow and allow the inputs to be taken from the stock in a controlled manner. Food Tracking System is a step taken to optimize the processes carried out by making the supply chain transparent in the sector and to ensure food safety.

Alıntı / Cite

Keleş, B., Ova, G., (2022). Hazır Yemek Sektöründe Bazı Temel Girdilerin Tedarik Zinciri Yönetimi, İzlenebilirliği ve Mevzuatla İlişki Kurularak Sistem Geliştirilmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 10(1), 217-227.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

B. Keleş, 0000-0001-7776-7654

G. Ova, 0000-0002-9161-0212

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date 15.07.2021

Kabul Tarihi / Accepted Date 30.11.2021

Yayın Tarihi / Published Date 23.03.2022

1. Giriş (Introduction)

Tedarik zinciri; tüketici için ürün ve hizmet şeklinde değer üretmek amacıyla iş ortakları olarak birlikte çalışan paydaşlardan oluşan organizasyon ağı ve ilişkili faaliyetler bütünüdür (Zhang ve Li, 2012). Gıda tedarik zinciri ise kaliteli ve güvenli hammadde temininden başlayarak son ürünün tüketiciye ulaşmasına kadar devam eden süreçte gerçekleşen bütün işlemleri kapsar (Mahalik ve Kim, 2016). Tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri boyunca ürün, hizmet ve bilgi akışının sürekli olarak sağlanması olup paydaşlar arasında eş zamanlı veri akışını zorunlu kılan bir yaklaşımdır. İzlenebilirlik ise bir ürünün tedarik zinciri içindeki hareketi ve yerini izleme yeteneğidir (Knight,2012). Günümüz koşullarında, ancak bilgi teknolojileri kullanımıyla etkinleştirilebilecek tedarik zinciri yönetimi ve izlenebilirlik, kritik yetkinlikleri temsil etmektedir (Zhang ve Li, 2012).

Gıda tedarik zinciri yönetiminin temel hedefi, gıda güvenliğini ve gıda kalitesini sağlamak olup uygunsuz gıda ürünlerinin hızlı bir şekilde tespiti ve geri çağırılması yoluyla insan sağlığının korunmasını esas alır (Mahalik ve Kim, 2016). Farklı bir açıdan, mevzuatımızda gıda sektöründe faaliyet gösteren firmalara izlenebilirliğin sağlanabileceği bir sistem kurma zorunluluğu getirilmiştir (Anonim, 2010). Gıda ürününün tedarik zinciri boyunca hareketlerine ilişkin kayıtlı verilere erişim olanağı; herhangi bir problem çıktığında sorunun kaynağını saptama konusunda üreticiye yol gösterirken, yasal sorumluluğunu yerine getirmesini sağlar. Satın aldığı gıda ürününün geçmişine ilişkin bilgilere ulaşan tüketicinin memnuniyetini artırır.

Gıda tedarik zinciri yönetiminde kullanılan veya gelişmekte olan bilgi teknolojileri; elektronik veri değişimi (Electronic Data Interchange-EDI), kurumsal kaynak planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP), radyo frekanslı tanımlama (Radio Frequency Identification-RFID), nesnelerin interneti (Internet of Things-IOT) ve blokzincir uygulamaları olarak sıralanabilir. Ayrıca, firma talebine göre şekillendirilebilen stok yönetimi, satın alma vb. gibi ihtiyaçlar için ticari yazılım paketleri bulunmaktadır (Keleş ve Ova, 2020). Fakat, özellikle küçük ve orta ölçekli firmalar başta maliyet faktörü olmak üzere alt yapı, teknik etmenler, eğitilmiş personel yetersizliği gibi gerekçelerle bilgi teknolojilerine yapacakları yatırımlardan verim alamayacaklarını düşünmektedir. Bu sebeplerle, basit iletişim araçlarıyla tedarik zincirini yönetmekte ve dokümantasyon aracılığıyla izlenebilirliği sağlamaya çalışmaktadırlar (Parseker, 2009; Sıki, 2011; Fidan, 2018).

İşyerleri veya okullarda geçirilen zamanın artmasından dolayı yemek yeme alışkanlıklarının değişmesi, yurt, hastane, huzurevi vb. yerlerde tabldot yemek ihtiyacının artması gibi sebeplerle hazır yemek sektörü rağbet görmektedir. Hazır yemek sektöründe hammadde ve ürün çeşidinin fazla olması dolayısıyla birlikte çalışılan tedarikçi sayısı artmakta ve kaynak kontrolü güçleşmektedir. Yemeklere göre değişkenlik gösteren reçeteler ve farklı gıda güvenliği risklerini barındıran çeşitli girdiler tedarik zincirini karmaşıktırmaktadır. Farklı bir açıdan, üretilen yemeklerin kısa süre içinde tüketilmesi gerektiğinden ve yemek faaliyeti toplu bir şekilde gerçekleştirildiğinden gıda güvenliği riski artmaktadır (Ma and Tung- Lap, 2017). Bütün bu sebeplerle, hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren firmaların altyapı, eğitim ve maliyet masrafı olmaksızın kolaylıkla kullanabileceği, gıda girdilerinin tedarik edilmesinden son ürünün müşteriye teslim edilmesine kadar olan süreçte izlenebilirliği sağlayabileceği ve gıda girdilerinin kalite kriterlerini kontrol edebileceği bir uygulama olarak "Gıda Takip Sistemi" geliştirilmiştir. Sektörde faaliyet göstermekte olan firmaların büyük bir çoğunluğunun bilgi teknolojilerine ve izlenebilirlik kavramına uzak olması sebebiyle Gıda Takip Sistemi'nin bir yenilik olarak sektörde var olan problemlere çözüm oluşturması ve farkındalık yaratması amaçlanmıştır.

2. Kaynak Araştırması (Literature Survey)

Hazır yemek sektöründe, hammadde tedariklerinden yemek sunumuna kadar her aşamada gıda güvenliği riski yüksektir. Bu sektörde faaliyet gösteren firmalarda ortaya çıkan gıda zehirlenmelerinin temel sebepleri; kalitesiz hammadde kullanımı, yetersiz muhafaza koşulları, hazırlık ve pişirme aşamalarında yanlış ısı uygulamaları, üretim

ve nakliye arasındaki uzun zaman aralığı, çapraz kontaminasyon, enfekte personel, hijyen ve sanitasyon uygulamalarının yetersizliği olarak belirtilmiştir (Sezgin ve Özkaya, 2014). Hazır yemek firmalarının temel sorunları ise; modern tesis kurulamaması, kayıt dışı üretim, haksız rekabet ve rekabet dolayısıyla kar marjı düşük olduğundan yatırım yapılmaması, denetimlerin yetersiz olması, nitelikli personel çalıştırılmaması, üretimde standardizasyon sağlanamaması, iş organizasyonlarının etkinleştirilememesinden kaynaklı tam kapasite çalışmaması ve gıda güvenliği yetersizliği olarak sıralanabilir (Kaya ve İlhan,2018; Şen,2020). Günümüzde, tüketiciler satın aldıkları gıda ürünleri için maliyetin ötesinde ürünün sağlıklı ve güvenilir olup olmadığını sorgulamaktadır. Dolayısıyla; sektörde faaliyet gösteren firmaların açıklanan sorunları giderebilmek ve modern tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için kendi iş süreçlerinden, tedarik zincirinden ve tedarikçilerinden doğru bilgi almaları gerekmektedir. Bu kontrolün sağlanması ise tedarik zinciri yönetiminde kullanılacak izlenebilirlik sistemleriyle mümkündür (Ratcliff and Boddington, 2009).

Hazır yemek sektöründe başarılı olabilecek bir tedarik zinciri yönetiminde firma içinde gerçekleşen tüm faaliyetler (tedarik, depolama, hazırlık, üretim, nakliye vb.) birlikte yönetilmelidir. Farahani vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada kalite odaklı üretim ve dağıtım kararlarının entegrasyonu ile hazır yemek firması tarafından müşterilere teslim edilen gıdaların kalitesinde artış gözlemlendiği belirtilmiştir.

Hazır yemek hizmeti sunan birtakım otel ve firmalarda bilgi teknolojileri kullanımına dair örnekler mevcuttur. Kocaeli mevkiinde yer alan beş yıldızlı bir otelin yiyecek-içecek bölümünde kullanılan bilişim teknolojisinin irdelendiği bir çalışmada, mutfakta bulunan gıda ürünlerin her biri için miktar, cins ve fiyat bilgisi girilerek satın alma ve stok tedariği arasında denge kurulduğu belirtilmiştir (Karaca ve Nergiz, 2019). Turkish Do&Co firması tarafından kurum içi iletişim yazılımı olarak kullanılan Rota isimli program Tatlıoğlu (2010) tarafından incelenmiştir. Zincirin başlangıç noktası, tedarikçilerin hammaddeleri firmaya ait dokuz farklı üretim mutfağına teslim etmesi olup; bitiş noktası hazır yemeklerin uçaklara ulaştırılmasıdır. Programın, gıda ürünlerinin satın alınması ve muhafaza edilmesi süreçlerinde aktif olarak kullanıldığı ve tedarik zincirinde takibi kolaylaştırdığı bildirilmiştir.

Gıda ürünlerinde izlenebilirliğin sağlanması amacıyla yapılan akademik çalışmalarda farklı sektörler için bilgisayar sistemleri geliştirilmiştir. Oral (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, meyve-sebze sektöründe izlenebilirliğin sağlanması amacıyla TAMSİS isimli bir yazılım geliştirilmiştir. Sistem; tedarik zincirinde yer alan zirai ilaç bayi, komisyoncu, toptancı, süpermarket ve gıda denetimlerini gerçekleştiren kamu kurumlarının yazılıma entegre bir şekilde düzenli veri girişi yapması ile çalışmaktadır. Gölge ve Türk (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ise, hazır pasta ve tatlı sektöründe faaliyet göstermekte olan firmalarda kullanılmak üzere coğrafi bilgi izleme (Geographical Information System- GIS) tabanlı bir izlenebilirlik sistemi geliştirilmiştir. Sistem, her bir ürünün üretim ve son tüketim tarihi baz alınarak tasarlanmıştır. Tarih bilgileri, araç takip ve navigasyon verileri sisteme işlenerek üretim aşamasından ürünün tüketiciye ulaşmasına kadar olan süreçte gerçek zamanlı izlenebilirlik hedeflenmiştir. Geliştirilen uygulama, lojistik süreci uzun ve yüksek bozulma riski olan ürünler için başarılı bir süreç yönetimi olarak değerlendirilebilir.

Gıda endüstrisinin farklı kollarında etkin tedarik zinciri yönetimi yaklaşımıyla uygulanan izlenebilirlik sistemlerinin yararlı olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Fakat, hazır yemek sektörünü geliştirmek için yapılmış olan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, sektörde karşılaşılan sorunların çözümünde bir araç olarak firmalara ve tüketicilere çift taraflı fayda sağlayabilecek bir sistem geliştirilmesi amaçlanmıştır.

3. Materyal ve Yöntem (Material and Method)

3.1. Materyal (Material)

Hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın tedarik zincirinde hammadde temininden son ürünün müşteriye ulaşmasına kadar olan süreçte izlenebilirliği sağlamak amacıyla "Gıda Takip Sistemi" adı verilen bir uygulama geliştirilmiştir.

Gıda Takip Sistemi'nin işleyişini kurgulamak amacıyla Karabağlar/İzmir'de faaliyet gösteren Anadolu Yemeği ile görüşmeler yapılmıştır. Firmada çalışmakta olan mühendis ile yapılan görüşmelerde, uygulamanın çalıştırılması noktasında ihtiyaç duyulan taban veriler bir araya getirilmiştir. Elde edilen veriler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Hammadde olarak satın alınan gıda ürünlerinin ilgili mevzuatlardaki kalite kriterlerini vurgulamak amacıyla et, tavuk, bakliyat ve sebzenin ana yemek olduğu 4 farklı menü hazırlanmıştır. Menüler; çorba, ana yemek ve yardımcı yemek olmak üzere 3 çeşitten oluşmaktadır. Menülerde yer alan çeşitlerin her biri için gerekli gıda girdileri belirlenmiştir.

- Hazırlanan menülerde yer alan yemek çeşitlerinin reçete bilgileri temin edilmiştir. Gıda Takip Sistemi'nin işleyişi gereği reçeteler hazırlanırken her bir yemek çeşidi için kullanılacak girdilerin tamamı kişi başı miktarlar belirlenerek hesaplanmıştır. Sistem, reçeteler oluşturulurken tanımlanan kişi başı miktarları baz alarak istenilen porsiyon için gerekli olan miktarları otomatik hesaplamaktadır.
- Hazırlanan menülerin 4 farklı müşteriye farklı tarih/saat aralıklarında teslim edileceği varsayımı yapılarak müşterilerden alınan siparişler iş planına dahil edilmiştir. Burada, sipariş edilen menülerin her biri için farklı sayılarda porsiyon talep edildiği kabul edilmiş olup, stok takibinin önemi vurgulanmak istenmiştir.
- Belirlenen gıda girdilerinin temin edildiği tedarikçilere ilişkin bilgiler listelenmiş olup, çalışılan tedarikçi sayısının fazla oluşundan kaynaklı bir karışıklık olmadan problem çıktığı belirlenen ürünün kaynağının uygulama aracılığıyla kolayca saptanabildiği gösterilmek istenmiştir.
- Firmada, gıda hammaddelerinin ve ürünlerinin muhafaza edildiği depo çeşitleri ve sıcaklıkları bilgisi temin edilmiştir. Uygulamada, stok takibinin yapıldığı ekranda depo seçildiği takdirde içindeki gıda malzemeleri giriş ve çıkış hareketleri görülebilmektedir.
- Firmada, yemeklerin pişirilmesi aşamasında kullanılan ekipmanlar ve seçim kriteri bilgisi alınmıştır. Hazırlanacak yemeğin kişi sayısına göre kazanlarda çap seçimi yapılarak belirlendiği bildirilmiştir, kazanlar numaralandırılmıştır. Uygulamada, yemeklerin pişirilmesinde kullanılan kazan bilgisine ulaşılabilir.
- Gıda Takip Sistemi'nde kullanıcı oluşturulması için firmada çalışan mühendis ve aşçıların bilgileri alınmıştır. Uygulamada, yapılan her bir işlemin hangi personel tarafından yapıldığı görülmektedir.

Yapılan görüşmelerde, Anadolu Yemeği'nde en çok karşılaşılan sorunlar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

- Birincil sorun, zaman kayıpları olarak gösterilmiştir. Zaman kayıpları;
 - Yemeklerin hazırlık veya pişme sürelerinden kaynaklanan zaman kayıpları, (üretim yemek reçetelerinde belirlenen işlem sırasına ve süresine uygun bir şekilde yapılamaması, işlem sürelerinin kayıt altına alınamaması sonucu hangi aşamada meydana geldiği belirsiz olan zaman kayıpları)
 - Planlanan saatte siparişlerin hazır olmaması,
 - Siparişlerin taşınması sırasında çıkabilecek aksiliklerden dolayı siparişin vaktinde teslim edilememesi olarak açıklanabilir.
- İkincil sorun, yemeklerde standardın sağlanamaması olarak belirtilmiştir.
 - Tuzlu, tuzsuz, yanık vb. şekilde geri bildirim aldıklarını,
 - Yemeklerin tekrar pişirilmesi gereken durumlarda zaman ve maliyet kaybı ortaya çıktığı ifade edilmiştir.
- Üçüncül bir sorun olarak, tedarikçilerden kaynaklanan aksaklıklar gösterilmiştir. Bu sorunlar;
 - Siparişlerin geç getirilmesi,
 - Sipariş verilen gıda ürünlerinde talep edilen kalite kriterlerin sağlanamaması (uygunsuz ürün getirilmesi) sonucu iade ve sipariş tekrarından zaman kayıpları olarak sıralanmıştır.

3.2. Önerilen Yöntem (Proposed Method)

Gıda Takip Sistemi'nin işleyişinin kurgulanması noktasında hazırlanan menüler üzerinden belirlenen gıda girdilerine ait kalite kriterlerini saptamak amacıyla mevzuatta tarama yapılmıştır. Bir hazır yemek firmasında, gıda güvenliğini ve gıda kalitesini güvence altına almak amacıyla tedarikçilere ön koşul olarak bildirilmesi mutlaka gerekli kalite kriterleri ele alınmış olup Tablo 1'de belirtilmiştir. Tablo 1'de verilen kalite kriterleri Gıda Takip Sistemi'nde "Tanımlar" bölümünde "Malzeme Tanımları" sekmesinde yer alan özellik kısmına değerleri ile birlikte eklenecektir. Tedarikçilerin, temin ettikleri ürünlerde bu kalite kriterlerinin sağlanması beklenmektedir.

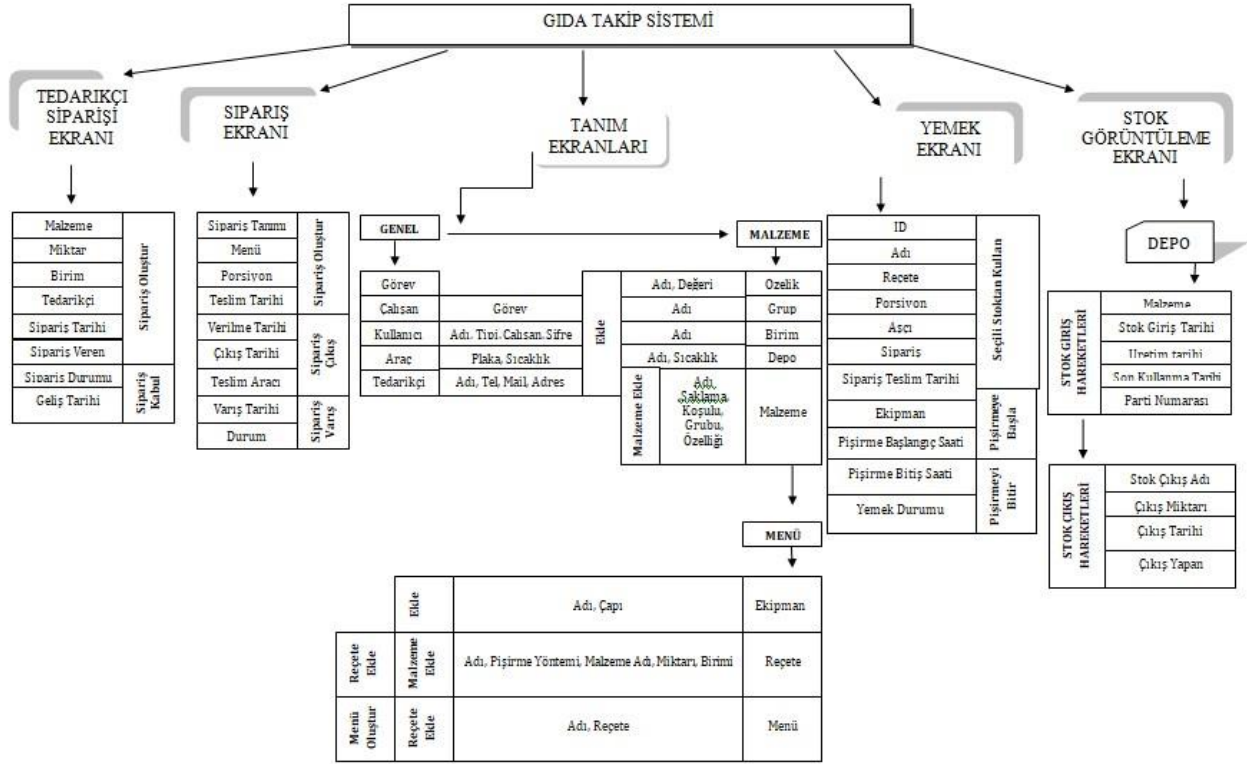
Tablo 1. Belirlenen girdilere ait mevzuattan alınmış kalite kriterleri (Quality criterias of the determined inputs taken from the legislation)

Girdi	Kalite kriteri	Değer Aralığı	Referans alınan mevzuat
Kırmızı et	Nem miktarı kütlece en çok	%45	Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları Ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52) Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (Tarih:29.12.2011, Sayı:28157)
	Yağ oranı kütlece en çok	% 30	
	Mikrobiyolojik (<i>Salmonella</i> için n:5 c:0 olmak üzere)	m ve M için: 0/25 g-ml	
	Mikrobiyolojik (<i>E. coli</i> O157 için n:5 c:0 olmak üzere)		
Tavuk	Mikrobiyolojik (<i>Salmonella</i> için n:5 c:0 olmak üzere)	m ve M için: 25 g-veya ml'de bulunmayacak	Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (Tarih:29.12.2011, Sayı:28157) Değişiklik: 09.10.2018 Sayı: 30560
	Mikrobiyolojik (<i>Typhimurium</i> için n:5 c:0 olmak üzere)		
	Mikrobiyolojik (<i>Enteritidis</i> için n:5 c:0 olmak üzere)		
Pirinç	Rutubet miktarı en fazla	%14,5	Pirinç 1. Sınıf kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği (Tebliğ No: 2010/60)
	İnorganik yabancı madde ağırlıkça en fazla	%0,05	
Bulgur	Rutubet, % (m/m), en çok	13	Türk Gıda Kodeksi Bulgur Tebliği (Tebliğ No: 2016/49)
	Toplam yabancı madde en çok % (m/m)	0,5	
Nohut	Rutubet muhtevası kütlece en çok	% 14	TS 143 Mercimek (Kabuklu Ve İç), TS 1131 Sarmisak, TS 1130 Ispanak, TS 1194 Yeşil Salata Ve Marul, TS 793 Kiraz Ve Vişne, TS 185 Çilek, TS 791 Kayısı, TS 1206 Sap Ve Kök Kereviz Ve TS 142 Nohut Standardinin Revizyonuna İlişkin Diş Ticarete Standardizasyon Tebliği Tebliğ no: (2008/37)
	Yabancı madde oranı kütlece en çok	% 0,5	
Mercimek	Rutubet % en çok	12	Kırmızı iç mercimek olarak kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mercimek Tebliği (Tebliğ No: 2003/25)
	Toplam yabancı madde % en çok	1	
Makarna ve Tel şehriye	Rutubet miktarı en fazla	%13	Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği (Tebliğ No: 2002/ 20)
	Sade makarnada kül miktarı kuru maddede en çok	%1	
Donuk taze fasulye	Kesim sırasında iri fasulye içinden çıkan serbest tane miktarı	≤12	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Gıda Malzemelerine Ait Teknik Şartname Ve Evsflar
Limon	Donmuş, küflü, ufak, buruşmuş limon adedi	0	
Kuru soğan	Kokmuş, yumuşamış, donmuş filizlenmiş kuru soğan adedi	0	
Margarin	Asit sayısı en çok	%1,5	
Ayçiçek yağı	Kırılma indisi 40 °C' de	1,461-1,471	Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği (Tebliğ No: 2012/29)
	Asit sayısı en çok	0,6 mg KOH /g yağ	
Salça	Briks en az	%28	Domates salçası kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Salça Ve Benzeri Ürünler Tebliği (Tebliğ No: 2020/19)
	%10'luk HCl'de çözünmeyen kül oranı (toplam kuru maddede)	≤%0,3'ten (m/m)	
	Tuz miktarı (toplam kuru maddede)	≤ %5	
Yoğurt	Süt yağı	≥ % 3,8	Tam yağlı yoğurt olarak kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği (Tebliğ No:2009/25)
	Titrasyon asitliği (Laktik asit olarak ağırlıkça %)	0,6-1,5	
Kuru şekerpare	Kırık parça oranı % (m/m) en çok	0,5	TS 13470 Şerbet eklenmeye hazır hamur tatlıları standardı
	Rutubet % (m/m), en çok	10	
	Asitlik (özütlenen yağda oleik asit cinsinden) (kuru maddede), % (m/m), en çok	2	
Un	Nem % (m/m) en çok	14,5	Özel amaçlı buğday unu olarak kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği (Tebliğ No:2013/9)
Yumurta	Çatlak ve kırık yumurta adedi	0	A sınıfı kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (Tebliğ No:2014/55)
	Yabancı koku	İçermez	
Toz şeker	Polarizasyon	≥ 99,7 °Z	Beyaz şeker olarak kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şeker Tebliği (Tebliğ No: 2006/40)
	Kurutma kaybı (%m/m)	≤ 0,06	
Tuz	Rutubet miktarı kütlece en çok	% 0,5	Sofra tuzu olarak kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Tuz Tebliği (Tebliğ No:2013/48)
	Kuru maddede sodyum klorür miktarı en az	%98	
	Suda çözünmeyen madde miktarı kütlece en çok	% 0,5	
Karabiber	Rutubet en çok (%)	12	Kekik ve nane hariç baharatlar öğütülmüş kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2013/12)
	Toplam kül k.m. en çok (% m/m)	8	
	%10 luk HCl de çözünmeyen kül k.m. en çok (%m/m)	1	
Kimyon	Rutubet en çok (%)	10	Kekik ve nane hariç baharatlar öğütülmüş kabul edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2013/12)
	Toplam kül k.m. en çok (% m/m)	9	
	%10 luk HCl de çözünmeyen kül k.m. en çok (%m/m)	1	
Kırmızıbiber	Rutubet en çok (%)	11	
	Toplam kül k.m. en çok (% m/m)	9	

	%10 luk HCl de çözünmeyen kül k.m. en çok (%m/m)	1	
Kekik	Rutubet en çok (%)	10	
	Toplam kül k.m. en çok (% m/m)	12	
	%10 luk HCl de çözünmeyen kül k.m. en çok (%m/m)	2	
Nane	Rutubet en çok (%)	10	
	Toplam kül k.m. en çok (% m/m)	12	
	%10 luk HCl de çözünmeyen kül k.m. en çok (%m/m)	2,5	
Su	pH	≤ 9,5-6,5≤	İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik Tarih: 17.02.2005 Sayı: 25730

Gıda Takip Sistemi, merkezi bir bilgisayarda kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Uygulamanın geliştirilmesinde C# (C Sharp) programlama dilinden ve MVC (Modal-View-Controller) mimarisinden yararlanılmıştır. Günümüzde popüler bir programlama dili olarak kullanılan C#, nesneye yönelimli programlama yapabilme olanağı sunduğu için bu dilde yazılım geliştirmek diğer seçeneklere göre daha kolaydır. MVC; programın yazılış şekli olup nesne görünüm ve işlemler burada yer almaktadır. Bu mimari sayesinde işlemler arayüz kodlarından ayrıldığı için kodların yönetilebilirliği artırılmaya çalışılmıştır. Uygulama masaüstü uygulaması olacak şekilde oluşturulmuştur ve .exe uzantılı dosya aracılığıyla çalıştırılmaktadır. Uygulama arayüzünde Metro Framework kullanılarak arayüz tasarımı bu kütüphane yardımıyla sağlanmıştır. Metro Framework, kullanıcı tasarımları için hazırlanmış bir tasarım kümesidir. Programın görünüşünü modernleştirmektedir.

Gıda Takip Sistemi'nde yer alan sekmeler ve işleyiş Şekil 1'deki gibidir. Uygulama, firma içi faaliyetlerden sorumlu mühendisin merkezi bilgisayarına yüklenecektir. Gıda Takip Sistemi, aşçı ve mühendis olmak üzere iki tip kullanıcı için hazırlanmıştır. Öncelikle, mühendis kullanıcı adı ve şifresiyle sisteme giriş yapmalı ve Bölüm 3.1'de açıklanan verileri sisteme tanımlamalıdır. Gıda Takip Sistemi'ne mühendis girişi yapıldığı takdirde beş sekme görüntülenmektedir. Bu sekmeler; Tanım, Sipariş Ekranı, Tedarikçi Siparişi, Yemek ve Stok Görüntüleme Ekranlarıdır. Tanım Ekranları; Genel, Malzeme ve Menü olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Genel sekmesinde, hazır yemeklerin müşterilere taşınacağı araçlara ait araç içi sıcaklık ve plaka bilgileri girilmekte, birlikte çalışılan tedarikçiler iletişim bilgileriyle sisteme eklenmektedir. Malzeme sekmesinde, özellik olarak belirtilen kısımda, tedarikçilerden temin edilecek her bir gıda girdisi için talep edilen kalite kriterleri Tablo 1'de verildiği şekilde değerleriyle birlikte tanımlanmalıdır. Malzeme grubu sekmesi; et/tavuk, bakliyat, sebze, baharat vb. şeklinde gıdaların gruplandırılması için oluşturulmuştur. Birim; gıda girdilerinde kullanılan miktarı ifade etmek için kg, L, adet vb. tanımlanmaktadır. Firma içinde gıda ürünlerinin muhafaza edildiği depolar numaralandırılarak sıcaklık değerleriyle donuk depo (-18 °C), soğuk depo 1 (4°C) vb. şeklinde Depo kısmına eklenmektedir. Bu bölümdeki son tanımlama olan Malzeme kısmında, daha önce eklenmiş olan veriler kullanılmaktadır. Malzemenin; adı, saklama koşulu, grubu seçilmekte, özellikleri birer birer eklenmektedir. Özellikler tamamlandıktan sonra önceki bölümlerden farklı olarak Malzeme Ekle butonuyla Malzeme tanımlamaları bitirilmektedir. Tanım ekranlarının son bölümü olan Menü kısmında, öncelikle firmada yemeklerin pişirilmesinde kullanılan kazanlar çaplarına göre numaralandırılarak eklenmektedir. Yemek reçetelerinin oluşturulması için yemeğin adı ve pişirilme yöntemi yazılmakta, Malzeme Tanımları bölümünde tanımlanan malzemeler ilgili yemekte kişi başı kullanılması gereken sayısal değer ve birimleriyle birlikte birer birer eklenmektedir. İlgili yemeğe dair tüm malzemeler eklendiğinde Reçete Ekle butonuyla reçeteler oluşturulmaktadır. Menüler, isimlendirilerek ve tanımlanan reçeteler eklenerek Menü Oluştur butonuyla tamamlanmaktadır. Bu aşamada eklenen menüler, yemek çeşitleri ve kişi başı değerler Bölüm 3.1' de firmada görev yapmakta olan mühendis ile yapılan görüşmelerde bir araya getirilen verilerdir.



Şekil 1. Gıda Takip Sistemi'nde yer alan sekmeler ve işleyiş(Tabs and operations in Food Tracking System)

Firma, müşterilerden haftalık olarak sipariş almaktadır. Müşterilerden alınan siparişler, sipariş ekranı sekmesinden, sipariş tanımı (müşteri adı), talep edilen menü, porsiyon ve teslim edilmesi istenilen tarih ve saat aralığı şeklinde Sipariş Oluştur butonuyla sisteme kaydedilmektedir. Müşterilerden alınan siparişlere göre gerekli olacak gıda girdileri ve miktarları mühendis tarafından hesaplanmakta, tedarikçilere sipariş edilmektedir. Sipariş verildikten sonra, firma içi faaliyetten sorumlu Gıda Takip Sistemi'ne, temin edilmesi beklenen gıda girdileri malzeme adı, miktarı ve birimi, hangi tedarikçiden talep edildiği bilgisi girilerek Sipariş Oluştur butonuyla kaydedilmektedir. Bu bölümde, siparişi veren kısımda mühendis ve sipariş tarihi kısmında butona basıldığı tarih bilgisi yer almaktadır. Sipariş edilen gıda girdileri firmaya ulaştığında, Tedarikçi Siparişi sekmesinden gıda hammaddeleri ve ürünlerine ait üretim tarihi, son tüketim tarihi, parti numarası, muhafaza edileceği depo gibi alanlar doldurularak malzemelerin kabulü yapılmaktadır. Bu alanların doldurulduğu tarih ve kabul/red bilgisi otomatik olarak ilgili kısımda görüntülenmekte, durum bilgisi "Teslim Edildi" şeklinde güncellenmektedir. Yemeklerin pişirilmesi aşamasında, aşçı kendi kullanıcı adı ve şifresiyle sisteme giriş yapmaktadır. Aşçı kullanıcı tipiyle giriş yapıldığı takdirde Gıda Takip Sistemi'nde erişim sağlanan ekranlar Yemek ve Stok Görüntüleme Ekranlarıdır. Aşçı, müşterilerden alınan siparişleri; menü, porsiyon, teslim tarihi/saati, menü içindeki yemek çeşitlerini, bu çeşitlere ait reçete bilgilerini Yemek Ekranı sekmesinden görüntülemektedir. Hazırlayacağı yemek çeşitlerini, reçetelerde verilen pişirme sürelerine uygun bir şekilde sıraya koymaktadır. Pişirmeye başlayacağı yemek çeşidinin üzerine tıkladığında reçete bilgileri, ihtiyaç duyduğu malzemeler ve kişi başı miktarlarına ait verilerin olduğu bölüm açılmakta Seçili Stoktan Kullan butonuyla malzemeleri eklemektedir. Bu aşamada, hazırlayacağı porsiyon için gerekli miktar stokta mevcut değilse "Mevcut Malzeme Stoğu Bulunmamaktadır" şeklinde uyarı almakta, işleme devam edememektedir. Tüm girdilerin stokta yeterli miktarda yer aldığı bir senaryoda, hazırlanacak porsiyona göre çap bazında seçilen ekipman sonrasında Pişirmeye Başla butonu ile yemeğin durumu "Pişiyor" şeklinde güncellenmektedir. İlgili butonlara basıldığı ana ait zaman bilgisi pişirme başlangıç saati, bitiş saati gibi kısımlara otomatik işlenmektedir. Pişirmekte olan yemeğin üzerine tıkladığında bir bitiş saati sekmesi oluşmaktadır. Pişirmeyi Bitir butonuyla bitiş saati eklenmekte, yemeğin durumu "Tamamlandı" olarak güncellenmektedir. Müşteriye taşınmaya hazır durumdaki siparişin çıkış işlemi Sipariş Ekranından araç bilgisi seçilerek yapılmakta, bu aşamada durum bilgisi "Beklemede" olan sipariş "Yolda" şeklinde güncellenmektedir. Sipariş müşteriye teslim edildikten sonra, "Yolda" olan siparişin üzerine tıkladığında oluşacak sekmede teslim saati girildiği takdirde sipariş durumu "Teslim Edildi" olarak güncellenecektir. Stok Görüntüleme Ekranında veri girişi yapılmamaktadır. Bu ekranda, depo bilgisi seçildiği takdirde ilgili depo içinde yer alan gıda malzemelerinin firmaya kabulünün yapıldığı miktarlar ve malzeme bilgileri, yemeklerin pişirilmesi sırasında kullanılan miktarlar stok giriş ve çıkış hareketlerinden görülebilmekte, depolara malzeme girişlerini ve çıkışlarını yapmış olan kullanıcı ve tarih/saat bilgilerine ulaşılabilir. Gıda Takip Sistemi'nin kurgulanması sürecinde uygulamaya işlenen verilerin tamamı Bölüm 3.1'de belirtilmiştir.

4. Deneysel Sonuçlar (Experimental Results)

Gıda Takip Sistemi, Anadolu Yemeği'nden temin edilen taban veriler kullanılarak kurgulanmıştır. Gıda Takip Sistemi'nde müşterilerden alınan sipariş talepleri itibarıyla tedarikçilere verilen sipariş tarihleri, siparişlerin firmaya kabulü ile malzemelerin stoğa giriş tarihleri, malzemelerin hangi siparişlerin hazırlanmasında kim tarafından stoktan çıkarıldığına dair miktar ve tarih bilgileri, yemeklerin pişirmeye başlanması ve bitirilmesi aşamalarına ait detaylı zaman aralıkları, siparişin firmadan çıkış saati, varış saati gibi tedarik zincirinde yer alan faaliyetlerde geçen süreler net bir şekilde görülebildiğinden olası zaman kayıplarının hangi aşamalarda ve kimin sorumluluğunda meydana geldiği belirlenebilmektedir. Bu çözüm, firma tarafından birincil sorun olarak ifade edilen zaman kayıplarına işaret etmektedir. Aşçılar, Gıda Takip Sistemi'nin Yemek Ekranından hazırlamakta oldukları siparişe ilişkin reçete bilgilerinde yer alan pişirme sürelerine ve girdi gramajlarına uygun işlem yaptıklarından yemeklerde standardizasyonun sağlanması (yanık, çiğ, tuzlu, tuzsuz olması vb.) konusundaki sorunların aşılması kolaylaşmıştır. Yemek Ekranına ait bir görüntü Şekil 2'deki gibidir. Yemeklerde standardizasyon sağlandığı takdirde yeniden pişirme gibi ihtiyaçların azalacağı öngörülmektedir. Mühendis, Gıda Takip Sistemi üzerinden tedarikçilere verilen sipariş tarihleri ve malzeme kabul tarihlerine kolayca ulaşabildiğinden hammadde ve girdi çeşidinin fazla olmasından kaynaklı tedarikçi karmaşıklığından etkilenmeksizin tedarikçilerle ilgili istatistikler oluşturabilir duruma gelmiştir. Bu şekilde, geç veya uygunsuz malzeme getiren tedarikçiler belirlenerek, iş ortakları konusunda daha sağlıklı seçimler yapılabilir.

Yemek Ekranı

Yemek Listesi

ID	Adı	Reçete	Porsiyon	Sipariş Teslim Tarihi	Sipariş	Piçime Başlangıç Saati	Piçime Bitiş Saati	App	Ekipman	Yemek Durumu
138	136*119*117*28...	Fırın Tavuk	250	02.03.2021 12:30	M1 Koleji	02.03.2021 10:31	02.03.2021 11:30	Koray	Tepsi	Tamamlandı
139	136*119*118*28...	Makarna	250	02.03.2021 12:30	M1 Koleji	02.03.2021 10:40	02.03.2021 11:35	Koray	Kazan 2	Tamamlandı
141	140*123*120*28...	Mercimek Çorba	100	02.03.2021 17:00	M2 Öğrenci Yurdu	02.03.2021 15:20	02.03.2021 16:20	Ali	Kazan 1	Tamamlandı
142	140*123*121*28...	Nohut	100	02.03.2021 17:00	M2 Öğrenci Yurdu	02.03.2021 14:20	02.03.2021 16:20	Ali	Kazan 1A	Tamamlandı
143	140*123*122*28...	Bulgur Pilavı	100	02.03.2021 17:00	M2 Öğrenci Yurdu	02.03.2021 15:35	02.03.2021 16:05	Ali	Kazan 1B	Tamamlandı
145	144*127*124*28...	Tel Şehriye Çorba	500	03.03.2021 12:00	M3 Üniversite Yemekh...					Bekliyor
146	144*127*125*28...	Kavurma	500	03.03.2021 12:00	M3 Üniversite Yemekh...	03.03.2021 10:15		Koray	Kazan 2A	Piçiyor
147	144*127*126*28...	Pirinç Pilavı	500	03.03.2021 12:00	M3 Üniversite Yemekh...	03.03.2021 10:10		Koray	Kazan 2B	Piçiyor

Reçete Adı: Tel Şehriye Çorba

Piçirme Yöntemi:
100 kişi için 10 L su kaynatılır. 1 kg tel şehriye içersine atılarak 10 dk kaynatılır. Aynı bir tencerede 1,5 L yağ ve 2 kg un 10 dk kavrulur. 1,5 kg salça ilave edilerek kavrulur. Hazırlanan terbiye, 1 L su ile açılır. Açıldıktan sonra kaynatılmış tel şehriye içersine ilave edilir. 150 g tuz ve 20 g karabiber eklenir. Toplam süre 45 dakikadır.

Malzeme Listesi

Malzeme	Birim
Tel Şehriye	0,01 kg
Su	0,11 L
Ayçiçek yağı	0,015 L
Un	0,02 kg
Salça	0,015 kg
Tuz	0,0015 kg
Karabiber	0,0002 kg

Seçili Malzeme Mevcutları

Deposu	Üretim Tarihi	Son Kullanım Tarihi	Mevcut
Kuru depo	17.09.2020 00:00	17.09.2021 00:00	10 kg

Ekipman
Kazan 2

Şekil 2. Yemek Ekranına ait bir görüntü (A figure of Food Screen)

Hazır yemek sektöründe temel bir problem olarak karşımıza çıkan gıda güvenliği yetersizliği; hammadde, girdi, tedarikçi sayısının fazla ve üretim yöntemlerinin çok çeşitli olmasından dolayı karmaşıklaşan tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilememesinden kaynaklanmaktadır. Farahani vd. (2009) tarafından yapılan çalışmanın bir sonucu olarak da belirtildiği üzere tedarik zincirinde gerçekleşen tüm faaliyet entegre bir şekilde değerlendirildiğinde hizmet kalitesi artmaktadır. Gıda Takip Sistemi'nde, gıda girdilerinin tedarikçiden temin edilmesinden son ürünün müşteriye ulaşmasına dek geçen süreçte tedarik, üretim, stok kontrol, dağıtım gibi süreçler ilişkili bir şekilde tasarlanmıştır. İzlenebilirlik sistemleri, kullanılacakları sektörde risk katsayısı yüksek işlemler odağında oluşturulmakta diğer işlemlerle çerçeveselendirilmektedir. Örneğin, Oral (2009) tarafından yapılan çalışmada, meyve-sebze sektöründe izlenebilirliğin sağlanmasında bir araç olarak geliştirilen TAMSİS' in odak noktası zirai ilaç kalıntısı ve takibidir. Gölge ve Türk (2019) tarafından yapılan çalışmada, bozulma riski yüksek olan hazır tatlıların izlenebilirliğinin sağlanması amacıyla geliştirilen sistemde odak noktası lojistikdir. Üretim ve dağıtım yapılan alanlar arası mesafe uzun olduğundan gıda güvenliği risklerinin önüne geçebilmek için GIS tabanlı sistem tercih edilmiştir. Hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren firmaların odak noktası ise üretim ve stok kontrolü olarak düşünülebilir. Hazır yemeklerin kısa sürede tüketilmesi gerektiğinden bu sektörde faaliyet gösteren firmalar genellikle yakın bölgelere hizmet vermektedir. Bu durum, lojistik kaynaklı riski düşürmektedir. Tedarikçilerden temin edilen gıda malzemeleri kalite kontrolden geçirildikten sonra teslim alındığından tedarikçilerden kaynaklı riskler erken safhada tespit edilebilmektedir. Hazır yemek sektöründe yaygın olarak karşılaşılan sorunlar daha çok üretim ve stok fazlası/yetersizliğinden meydana gelmektedir. Karaca ve Nergiz (2019) tarafından yapılan çalışmada, incelenen bilişim teknolojisinde de satın alma ve stok tedariki arasında kurulan denge, bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Tatlıhoğlu (2010) tarafından incelenen bir diğer yazılımda da satın alma ve depolamanın ön planda olduğu görülmektedir. Gıda Takip Sistemi'nin geliştirilmesinde amaç, gıda

güvenliğini sağlamak ve gıda kalitesini korumak olup program üretim ve stok kontrolü konusunda daha detaylıdır. Bir diğer kilit nokta; her bir gıda girdisi için değerlendirilen spesifik kalite kriterleridir. Bu kriterler, mevzuatın sürekli takibinin yapıldığının göstergesidir. Tedarikçiden temin edilecek gıda girdileri için belirlenen kalite kriterlerinin gözetimi, son ürün kalitesinin artırılması için önemlidir.

Hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın, Gıda Takip Sistemi'ni tedarik zinciri yönetiminde kullanarak izlenebilirliği sağladığı bir durumda sektörde sık karşılaşılan sorunlar ve çözümler konusunda getirdiği avantajlara yönelik örnekler verilebilir. Örneğin; müşteriye teslim edilmiş olan siparişte yer alan yemek çeşidine ilişkin salçadan kaynaklı bir ekşime olduğu yönünde geri bildirim alındığını düşünelim. Bu durumda mühendis, Gıda Takip Sistemi üzerinden ilgili yemeğe ait süreci geriye dönük izlemekte ve sorunun kaynağını araştırmaktadır. Öncelikle firmada yemekten alınan numuneler kontrol edilir, yemeği yapan aşçı sorgulanabilir. Sistem üzerinden pişme, bekleme ve taşınması sürelerinde hata olup olmadığı teyit edilebilir. Mühendis, Stok Görüntüleme Ekranından yemeğin hazırlanmasında kullanılan salçaya ait parti numarası ve kalan miktar bilgisini alarak depoda gıda girdisinin kontrolünü sağlar. Stok Görüntüleme Ekranına ait bir görüntü Şekil 3'teki gibidir. Kontrol sırasında salçanın kalite kriterlerinde bir uygunsuzluk tespit ederse, malzemeyi imha eder veya tedarikçiye gönderir. Aynı salça kullanılarak yapılmakta olan bir yemek varsa derhal üretimi durdurur veya yapılmış/yolda olan başka bir sipariş varsa geri çağırır. Tedarikçiyle iletişime geçerek şikayetini bildirir, tekrarlanması durumunda veya derhal yeni tedarikçi araştırması yapılabilir.

Stok Görüntüleme Ekranı

Depo

Kuru depo

Stok Giriş Hareketleri

Malzeme	Stok Giriş Tarihi	Üretim Tarihi	Son Kullanma Tarihi	Parti Numarası
Pirinç	01.03.2021 19:26	01.09.2020 00:00	01.09.2021 00:00	0109210
Bulgur	01.03.2021 19:27	30.10.2020 00:00	30.10.2021 00:00	3010210
Nohut	01.03.2021 19:27	06.11.2020 00:00	06.11.2021 00:00	0611210
Mercimek	01.03.2021 19:28	03.12.2020 00:00	03.12.2021 00:00	0312210
Makarna	01.03.2021 19:29	13.08.2020 00:00	13.08.2021 00:00	1308210
Tel Şehriye	01.03.2021 19:29	17.09.2020 00:00	17.09.2021 00:00	1709210
Erişte	01.03.2021 19:30	15.10.2020 00:00	15.10.2021 00:00	1510210
Ayçiçek yağı	01.03.2021 19:43	07.01.2020 00:00	07.01.2022 00:00	0701220
Salça	01.03.2021 19:45	15.08.2020 00:00	15.08.2022 00:00	1508220
Kuru yekerpare	01.03.2021 19:47	13.01.2021 00:00	13.01.2022 00:00	1301220
Un	01.03.2021 19:49	20.11.2020 00:00	20.05.2021 00:00	2005210
Tuz	01.03.2021 19:50	10.03.2020 00:00	10.03.2023 00:00	1003230
Toz şeker	01.03.2021 19:52	17.01.2020 00:00	17.01.2023 00:00	1701230

Stok Çıkış Hareketleri

Stok Çıkış Adı	Çıkış Miktarı	Çıkış Tarihi	Çıkış Yapan
SK166*140*123*121*28.02...	0,3 kg	2.03.2021 14:20:00	Ali
SK166*140*123*122*28.02...	0,1 kg	2.03.2021 15:35:00	Ali
SK166*144*127*124*28.02...	7,5 kg	3.03.2021 10:35:00	Koray
SK166*148*131*128*28.02...	6,375 kg	3.03.2021 14:00:00	Ali

Şekil 3. Stok Görüntüleme Ekranına ait bir görüntü (A figure of Stock Display Screen)

5. Sonuç ve Tartışma (Result and Discussion)

Bu çalışmada, bir hazır yemek firmasında kullanılmak üzere hammadde tedarikçiden son ürünün müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreçte izlenebilirliği sağlayabilecek bir yazılım geliştirilmiş olup "Gıda Takip Sistemi" olarak adlandırılmıştır. Hazır yemek firmalarının büyük bir çoğunluğu küçük ve orta ölçekli işletme kategorisindedir. Bu sınıflandırmada yer alan firmaların, tedarik zinciri yönetiminde basit iletişim araçları kullandıkları ve izlenebilirliği sağlamak amacıyla dokümantasyona yöneldikleri bilinmektedir. Dokümantasyonla bu amaca ulaşılabilmesi için her çalışanın bağlı olduğu birimle alakalı yapmış olduğu tüm işlemleri ilgili formlara eksiksiz bir şekilde kaydetmesi ve bu formların düzenli bir şekilde arşivlenmesi gerekmektedir. Geriye dönük izlenebilirlik gerektiren durumlarda, çok sayıda evrağın incelenmesi gerektiğinden zaman kaybı kaçınılmaz olacak ve tedarik zincirinde herhangi bir aşamadaki tek bir form eksikliği dahi süreçte aksaklık yaratacaktır. Günümüz koşullarında, dokümantasyonun getirdiği zorluklar, zaman ve iş gücü kaybı yerini bilgi teknolojilerinin pratikliği ve kolaylığına bırakmalıdır. Herhangi bir altyapı kurma zorunluluğu veya maliyet gerektirmeyen bir yazılım olarak Gıda Takip Sistemi'nde veri girişi aşamasında karakter kısıtlaması olmadığından tedarik zincirine ait işlemlerde veri kaybı yaşanması gibi sorunlar oluşmamaktadır. Bu konuda yapılmış benzer bir çalışma olmadığından Gıda Takip Sistemi, bir ön çalışma olarak değerlendirilip geliştirilebilir.

Gıda Takip Sistemi'nin kurgulanması aşamasında yemek reçeteleri olarak tanımlanan veriler hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren firmaları temsilen görüşme yapılan Anadolu Yemeği'nden temin edilmiştir. Bu veriler yerine standart reçeteler kullanılabilir. Standart reçetelerdeki girdi miktarları brüt ve net olarak belirtilerek fire oranları hesaplanabilir. Standart reçetelerdeki uyarılama faktörü kullanılarak hazırlanacak siparişler için gerekli girdilere ait sayısal değerlerin saptanması kolaylaşır. Sistemde, kullanılan girdilerin birim fiyatlarına yer verildiği takdirde yemek maliyetleri ortaya çıkar. Bu durum, üretim ve satın alma planlamalarının geliştirilmesi noktasında avantaj sağlar.

Bu çalışmada, gıda girdilerine ait kalite kriterlerinin belirlenmesinde mevzuat baz alınmıştır. Bu kriterlerin yanında, standart reçetelerin uygulanabilmesi için ek kriterler belirlenebilir (pirinç için baldo, jasmine, kırık vb. çeşit bilgisi). Kullanılan girdilere ait detaylara yer verildiği takdirde üretimin standartlaşması kaçınılmaz olacaktır. Mevzuattan alınmış kalite kriterleri ve girdi çeşitlerine ilişkin detayların yer aldığı standart ürün şartnameleri oluşturularak tedarikçilere bildirildiğinde talep noktasında şeffaflık artar. Gıda Takip Sistemi'nde reçetelerin tanımlanarak birleştirilmesiyle oluşturulan menüler üzerinden müşterilerden sipariş alınmaktadır. Uygulama geliştirilerek menü yapılmaksızın çeşit seçiminde müşteri talebine göre esneklik sağlanabilir. Örneğin; çorba bölümü, ana yemek bölümü, salata bölümü vb. başlıklar altında reçeteler kaydedilirse müşteri kendi menüsünü oluşturabilir. Böylece, müşteri memnuniyetinin artırılması noktasında avantaj sağlanabilir.

Gıda Takip Sistemi, firma içi faaliyeti kapsamaktadır. Hazır yemek firmalarının büyük bir kısmının bilgi teknolojileri kullanımına uzak olduğu düşünülerek uygulamanın kademeli olarak geliştirilmesinin daha anlaşılır olacağı öngörülmüştür. Sektörde faaliyet gösteren firmalar, girdi çeşidi fazla olduğundan çok sayıda tedarikçi ile çalışmaktadır. Dolayısıyla, Gıda Takip Sistemi'nin her bir tedarikçinin bilgisayarına yüklenmesi ve kullanımının gösterilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, tedarikçiler bu çalışmanın dışında tutulmuştur. Hazır yemek firmalarının Gıda Takip Sistemi ve benzeri izlenebilirlik uygulamalarını kullanmayı benimsemeleri durumunda iş ortakları olan tedarikçilerine de sistem kurma zorunluluğu getirmeleri kaçınılmaz olacaktır. İlerleyen aşamalarda sistemin geliştirilerek tedarikçilerin de dahil edildiği bir senaryoda; tedarikçilerin depolarındaki malzemeleri görüntüleme entegrasyonu yapılabilir veya gıda ürünlerine ait kalite kriterlerinin sağlandığına dair kanıt olarak ürün test sonuçları, sertifika bilgileri vb. eklenebilir. Bu şekilde, sipariş verilirken talep edilen kriterleri hangi tedarikçilerin sağladığı kontrolü hızlandırılabilir veya hangi tedarikçiden daha hızlı ürün temin edilebileceği noktasında iş akışı iyileştirilebilir.

Gıda Takip Sistemi, farklı teknolojilerle kombine edilerek geliştirilebilir. Örneğin, bozulma riski yüksek ürünlerde soğuk zincirin kırılmadığının bir kanıtı olarak sıcaklık ölçen RFID sensörleri kullanılabilir. Tedarikçiden temin edilen ve RFID sensörü içeren ürün, geçmişine ait detaylı veri sağlayabilir. Bu şekilde, stoktaki risk seviyesi daha öngörülebilir hale gelir. Gıda Takip Sistemi, farklı bir teknolojiyle kombine edilmek istendiği takdirde cihaz entegrasyonu yapılması gerekmektedir. Bu aşamada kullanılacak sensörler veri paylaşımına uygun olmalıdır. Gıda Takip Sistemi, bir sonucu üzerine kurularak bu sensörlerden elde edeceği verileri ilgili gıda ürünleriyle eşleştirmelidir. Böylece, sensörler aracılığıyla sağlanan veriler Gıda Takip Sistemi'nde kullanılabilir duruma gelecektir.

Yeni bir teknolojinin/sistemin benimsenmesi; uygulamanın kullanışlı, faydalı ve gerekli olduğunun anlaşılmasıyla ilişkilidir. Dolayısıyla, izlenebilirlik ve tedarik zinciri yönetimi ile ilgili kavramların doğru algılanması, firmaların bu konuda var olan teknolojilere karşı tutumlarını etkileyecektir. Hazır yemek sektöründe faaliyet göstermekte olan firmalar, mevzuattaki zorunluluklarını yerine getirerek izlenebilirliğin sağlanmasına imkan veren bilgi teknolojilerini kullanmaya başlamalı, tedarik zincirlerini şeffaflaştırarak tüketici taleplerine yanıt vermelidir.

Teşekkür (Acknowledgement)

Bu çalışmada, geliştirilen sistemin kurgulanması aşamasında firma işleyişi ile ilgili bilgilerini paylaşan Anadolu Yemeği'ne teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar (References)

- Aydın, Ş., Çoban, Ö., Karakuş, Y., Çalışkan, N., 2019. 4. Uluslararası Gastronomi Turizmi Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı, Karaca, E., Nergiz, H.G. (Edt.), Beş yıldızlı bir otel mutfağının bilişim sistemi kullanımının incelenmesi, içinde (s. 40-46).
- Anonim, 2010. Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. Kanun No: 5996, 13.06.2010 tarihli ve 27610 sayılı Resmi Gazete.
- Brennan, J.G., Grandison, A.S., 2012. Food Processing Handbook. Knight, C., Traceability in Food Processing and Distribution, içinde (s. 515-531). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.
- Farahani, P., Grunow, M., Günther, H.O., 2009. A heuristic approach for short-term operations planning in a catering company. Proceedings of the 2009 IEEE IEEM, 1131- 1135.
- Fidan, Z., 2018. Soğuk ve Donuk Gıdalarda Tedarik Zinciri Yönetimi Sürecine Kalite Sistemlerinin Katkısı. Yüksek Lisans Tezi, Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Gölge, E., Türk, T., 2019. A geographical information system (GIS) based traceability system suggestion for a pastry firm operating nationwide. Cumhuriyet Science Journal, 40(1), 245-252.

- Jen, J.J., Chen, J., 2017. Food Safety in China: Science, Technology, Management and Regulation, Food Safety in Restaurants and Catering, Ma, Z., Lap-Yang Tung D. (Edt.), içinde (s. 419-437), John Wiley & Sons Ltd.
- Kaya, S.Y., İlhan, S., 2018. Toplu yemek (hazır yemek) sektöründe yaşanan problemler ve çözüm önerileri. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, 2(Ek.1), 553-581.
- Keleş, B. ve Ova, G., 2020. Gıda tedarik zinciri yönetiminde bilgi teknolojileri kullanımı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1), 137-143.
- Leadley, C., 2016. Innovation and Future Trends in Food Manufacturing and Supply Chain Technologies, 308 p., Mahalik, N., Kim, K. (Edt.), The role of information technology developments in food supply chain integration and monitoring, içinde (s. 21-37), Elsevier Ltd.
- Li, D., Chunjiang, Z., 2009. Computer and Computing Technologies in Agriculture II, Ratcliff, J., Boddington, M. (Edt.), Practical use of IT in traceability in food value chains, içinde (s. 2161-2175), Springer.
- Oral, E., 2009. Tarım Ürünlerinin Gıda Güvenliği Bilgi Sistemleri İle İzlenebilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Parseker, Z., 2009. Gıda Sektörü Tedarik Zincirinde Bilgi Teknolojileri Kullanımının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Sezgin, A.C., Özkaya, F.D., 2014. Toplu beslenme sistemlerine genel bir bakış. Akademik Gıda, 12(1), 124-128.
- Sıkı, H.T., 2011. Hatay'da Süt Sektöründe İzlenebilirliğin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Şen, M.A., 2020. Hazır yemek sektöründe çalışan gıda mühendislerinin sorunları. Akademik Gıda, 18(1), 73-78.
- Tatlıoğlu, F., 2010. Havaçılık Tedarik Zincirinde İkram Hizmetlerinin İncelenmesi ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TGK, 2019. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları Ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52), 29.01.2019 tarihli ve 30670 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2011. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, 29.12.2011 tarihli ve 28157 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2011. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, 29.12.2011 tarihli ve 28157 sayılı Resmi Gazete, 09.10.2018 tarihli 30560 sayılı değişiklik.
- TGK, 2011. Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği (Tebliğ No: 2010/60), 07.01.2011 tarihli ve 27808 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2017. Türk Gıda Kodeksi Bulgur Tebliği (Tebliğ No: 2016/49), 26.01.2017 tarihli ve 29960 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2003. Türk Gıda Kodeksi Mercimek Tebliği (Tebliğ No: 2003/25), 26.07.2003 tarihli ve 25180 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2002. Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği (Tebliğ No: 2002/ 20), 05.03.2002 tarihli ve 24686 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2012. Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği (Tebliğ No: 2012/29), 12.04.2012 tarihli ve 28262 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2020. Türk Gıda Kodeksi Salça Ve Benzeri Ürünler Tebliği (Tebliğ No: 2020/19), 13.08.2020 tarihli ve 31212 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği (Tebliğ No:2009/25), 16.02.2009 tarihli ve 27143 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2013. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği (Tebliğ No:2013/9), 02.04.2013 tarihli ve 28606 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2014. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (Tebliğ No:2014/55), 20.12.2014 tarihli ve 29211 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2006. Türk Gıda Kodeksi Şeker Tebliği (Tebliğ No: 2006/40), 23.08.2006 tarihli ve 26268 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2013. Türk Gıda Kodeksi Tuz Tebliği (Tebliğ No:2013/48), 16.08.2013 tarihli ve 28737 sayılı Resmi Gazete.
- TGK, 2013. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2013/12), 10.04.2013 tarihli ve 28614 sayılı Resmi Gazete.
- TSE, 2017. TS 13470 Şerbet eklenmeye hazır hamur tatlıları standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Zhang, M., Li, P., 2012. RFID application strategy in agri-food supply chain based on safety and benefit analysis. Physics Procedia, 25, 636 - 642.