

## **BİREYSEL ÖNERİ SİSTEMİ İLE GELİŞTİRİLEN PROJE UYGULAMASI** APPLICATION OF PROJECT THROUGH INDIVIDUAL RECOMMENDATION SYSTEM

**Prof. Dr. Mahmut TEKİN**

Selçuk Üniversitesi, İİBF, mahtekins@gmail.com, Konya-Türkiye

**Dr. Öğr. Üyesi Murat ARSLANDERE**

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, m\_arslandere@hotmail.com, Karaman-Türkiye

**Mehmet ETLİOĞLU**

Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, mehmetetlioglu@gmail.com, Konya-Türkiye

**Ertuğrul TEKİN**

Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, ertugrultekin42@gmail.com, Konya-Türkiye



### **ÖZET**

Bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler toplumun her alanında köklü değişimlere neden olmuştur. Bu gelişmelere paralel olarak bireylerin yaşam biçimleri işletmelerin ise iş yapma biçim ve modellerini değiştirmiştir. Artan rekabet, değişen müşteri beklentileri ve taleplerinden kaynaklanan müşteri odaklılık, üretim sistemlerini ve yöntemlerini de değiştirmiştir. İşletmeler, müşteri talep ve beklentilerini karşılamak için kalite odaklı, düşük maliyetli ve en az israfla sürdürülebilir esnek üretim yöntem ve tekniklerini kullanarak sürekli iyileştirme yapmak zorunda kalmıştır. Bu bağlamda sürekli iyileştirme olarak bilinen Japon kültürünün bir parçası olan Kaizen felsefesi, sanayileşme yolunda rekabet edebilirliğin yapı taşlarından birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürekli iyileştirme ile çalışanların tamamının düşünce ve davranışlarıyla sürece katılımını hedefleyen bireysel öneri sistemi de olan kaizen, yönetim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır.

Bireysel öneri sistemi, çalışanların işletme için her türlü önerilerinin sistematik bir biçimde toplanıp, değerlendirildiği sürekli iyileştirme aracıdır. Birey öncelikli kaizen'in temel parçası olan bireysel öneri sistemleri ile çalışanların katılımı ve önerilerinin alınmasıyla işletmenin bütün alanlarında iyileştirmeler mümkün olabilmektedir. Böylece süreçler, iş akışı, yerleşim planlarının etkin düzenlenmesi, optimum enerji kullanımı, araç-gereç ve makineler ile ürün kalitesinin iyileştirilmesi, yeni ürünler için fikir oluşturma, çalışma koşullarında, iş güvenliği ve kişinin kendi işindeki iyileştirme gibi konularda etkinlik ve verimlilik elde edilecektir. Çalışmanın amacı, çalışanların daha fazla katılımını sağlamak amacıyla bireysel öneri sisteminin önemine vurgu yapmak ve bu sistemin kurularak elde edilen bilgiler ışığında gerekli alanlarda iyileştirme faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye sanayisinde faaliyet gösteren İSO ilk 500 sanayi şirketi arasında yer alan bir un fabrikasında bireysel öneri sistemi kurulmuş bireysel öneri formu ve yüz yüze görüşmeler ile belirlenmiş ve değerlendirme sonucunda buğday paçallama işlemi projesi geliştirilmiş ve uygulanarak ürün kalitesi ile ilgili başarılı sonuçlar alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yalın Üretim, Kaizen, Bireysel Öneri Sistemi.

### **ABSTRACT**

Developments in information communication technologies have caused radical changes in all areas of society.

In parallel with these developments, life styles of individuals and styles and models of business have changed. Production systems and methods have also changed due to increased competition, customer orientation resulting from changing customer expectations and customer orientation. Businesses have had to continually improve using quality-focused, low-cost, and least wasteful, flexible manufacturing methods and techniques to meet customer demand and expectations. Kaizen philosophy, which is part of Japanese culture, known as continuous improvement in this context, emerges as one of the building blocks of competitiveness in the way of industrialization. Kaizen is an integral part of

the management system, which is a system of individual proposals aimed at continuous improvement and participation of employees in the process with their thoughts and behaviors.

The individual suggestion system is a continuous improvement tool that systematically collects and evaluates employees' suggestions for the enterprise. An individual suggestion system, which is an essential part of the individual priority kaizen, enables improvements in all areas of the business by taking employees' participation and proposals. Efficiency and productivity will therefore be achieved in processes such as workflow, efficient arrangement of the layout, optimum energy use, improvement of the product quality with the tools and machines, creation of ideas for new products, working conditions, job security and improvement of one's own work. The aim of the work is to emphasize the importance of the individual recommendation system in order to increase the participation of the employees and to carry out the improvement activities in the required fields with the information obtained by establishing this system. In this context, individual suggestion system established in flour factory which operating in Turkey İSO top 500 industrial companies and obtained individual proposals by form and face to face interviews and evaluation of wheat improved blending process of the project and have been used successfully on applying the product quality.

**Key Words:** Lean Production, Kaizen, Individual Suggestion System.

## 1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen çevre ile başta müşteri istek ve gereksinimlerinin değişmesi olmak üzere, rekabetin küreselleşme ile artması, ileri teknolojilerin geliştirilmesi, gelişen dünya ekonomisi, çevre duyarlılığının artması gibi etkenlerden bahsetmek mümkündür. İşletmeler teknolojik gelişmelere bağlı olarak küresel alanda faaliyetlerini sürdürmeye başlamışlardır. Ticari anlamda ülke sınırlarının hiçbir önemi kalmamıştır. Bu gelişmeler hem ulusal hem de küresel alanda rekabet sorununu ortaya çıkarmıştır. İşletmelerin hem ulusal hem de küresel arenada rekabet edebilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için üretim sistem ve yöntemlerinde değişiklik yapmak çevreleriyle uyum sağlamak zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Aksi takdirde, hem rekabet edemeyecek hem de varlıkları tehlikeye girecektir. Günümüzde, sektörlerinde lider konumda olan işletmeler incelendiğinde, yeni üretim yaklaşımlarını en iyi uygulayan işletmeler oldukları görülmektedir. Bu bağlamda işletmelere birçok alanda avantajlar sağlayan yalın felsefe anlayışı ön plana çıkmaktadır.

Yalın üretim, 1950'lerde Japonya'da temelleri atılmış ve 1980'lerden itibaren batı ülkeleri başta olmak üzere tüm dünyada yaygınlaşmaya başlamış olan, üretimde mükemmellik ve sürekli iyileştirmeyi merkezine koyan bir üretim sistemidir. Yalın üretim için, yalın felsefenin üretim sistemlerine çeşitli yalın araç ve tekniklerle adapte edilmiş hali de denilebilir. Yalın üretimde temel öncelik sistemdeki değersiz tüm işlemleri yok etmek üzerinedir. Bu nedenle yalın üretim sistemleri, bünyelerinde hiçbir gereksiz unsur bulundurmamayı, hata, maliyet, stok, işçilik ve üretim alanı gibi unsurları olabilecek en alt seviyeye çekmeyi ilke edinmektedir. Üretim süreçleri içerisinde yapılan tüm işlerin, müşterilerin para ödemek için istekli davranacakları katma değerli işler olması bu üretim sisteminin birincil hedefidir. Ayrıca yalın üretim uygulaması için tüm sistem bileşenlerinin bu felsefeyi benimsemesi ve içselleştirmesi şarttır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Yalın Üretim Ve Kaizen

Yalınlık kelime anlamıyla, elde bulunan kaynakların en etkin bir biçimde kullanılarak, israfın önlenmesini ve gereksiz görülen her şeyin elimine edilmesini ifade eder. Yalın düşünce gereksiz ayrıntılarla boğulup, sistemin özünden uzaklaşıp genel bakış açısını yakalamayı ve etkin şekilde yönetimini sağlamayı amaçlayan bir sistemdir (Gökşen, 2003: 40). Taiichi Ohno'nun önderliğinde Japonya'nın savaş sonrası içinde buldukları ekonomik koşullarıyla birebir ilintili olarak ortaya çıkan yalın üretim, Toyota üretim sistemi tarafından yığın (kitle) üretim sistemine karşın büyük çaplı devrimi açıklamaktadır. Yalın üretim kavramı, Womack, Jones ve Ross (1990) "Dünyayı Değiştiren Makine" kitabında ilk kez kullanılmıştır. Yalın üretimi bir yöntemden ziyade, bir düşünce tarzı olarak, organizasyondaki tüm bireylerin faaliyetlerini sürekli geliştirmeyi benimsedikleri bir kültürün oluşturulmasında bütünsel bir sistem yaklaşımı olduğunu vurgulamışlardır (Yüksel, 2010: 201). Yalın üretimin yalın olmasının sebebi, karmaşıklıktan uzak ve basit olması, seri üretimle kıyaslandığında her şeyin daha azını kullanmasıdır. Yalın sistemler

verimliliği artırmak ve israfı azaltmak için kalıcı iyileştirmelere ihtiyaç duyarlar (Tekin, 2012: 260). Daha ayrıntılı bir ifade ile yalın üretim sistemi, sıfır stok, sıfır zaman kaybı, sıfır işgücü kaybı, sıfır bekleme, sıfır gereksiz hareket, sıfır kırtasiye işleri ve harcamaları, sıfır hatalı üretim, sıfır fazla süreç kaybı ve değer oluşturmeyen diğer bütün israf kalemlerini sıfırlama hedefleri ile müşteri odaklı esnek bir yapı oluşturarak mükemmellik yolunda ilerlemeye çalışır.

Japocada sürekli iyileştirme anlamına gelen kaizen hem yöneticilerin hem de diğer çalışanların tamamının katılımını öngörür. Bu yaklaşım, bu olgunun hayatın her noktasına hem sosyal, hem de iş hayatının tamamına aksettirilmesi gerektiğini ve sürekli gelişim olgusu üzerine eklenmesini savunur. Kaizen çalışmaları küçük gibi görünse de etkileriyle her zaman çarpıcı sonuçlar doğurmuştur. Sürekli iyileştirme, işçiler ve mühendislerin birlikte proseslerin ve ürünlerin kalitesini, maliyetini ve tedarik sürelerini iyileştirmeye çalıştığı, süreklilik esasıyla devam eden bir programdır. Sürekli iyileştirme felsefesi çalışanların yılda bir kez katılacağı bir program olmamalı daha ziyade onların günlük çalışma planının bir parçası olmalıdır. Ayrıca organizasyondaki herkes iyileştirmeye yönelik yeni iş yapma yöntemlerini öğrenme noktasında istekli ve esnek olmalıdır (Doğan, 2011:24).

## 2.2. Bireysel Öneri Sistemi

Yalın üretim tekniklerinden olan öneri sistemi ilk kez 1880 yılında ABD de Yale&Town Inc. de kurulmuştur. Daha sonraları birçok ülkede uygulanır hale gelmiştir. Japonya'da bu sistem, birey öncelikli kaizen'e fazlasıyla entegre bir sistemdir. Dolayısıyla bireysel öneri sistemleri; kaizen çalışmalarını büyük ölçüde destekleyen, yeni fikirlerle birlikte israfın elimine eden yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayan, performans artırıcı, verimliliği yükseltici fikirlerle işletmede değer oluşturan faaliyetleri destekleyip, değer oluşturmeyen faaliyetlerin ortadan kalkmasına destek veren çalışmaların ortaya çıkmasına büyük oranda katkı vermesiyle yalın üretim sistemi ile doğrudan ve entegre şekilde ilişkilidir. Tasarımı, bir firmanın stratejisi içinde iyi planlanmış, tamamlanmış ve herkese duyurulmuştur. Üst yönetimin duyarlılığı, karşılıklı bilgi akışı ve ödül sisteminin geliştirilmesi sisteme olan ilgiyi artırır. Dinamik bir öneri sisteminin oluşturulabilmesi için üst yönetim iyi tasarlanmış bir plan uygulamalıdır. Öneri sistemleri içerisinde ana konular sırasıyla şöyledir (Imai, 1986: 41-42).

- ✓ Kişinin kendi işinde iyileştirmeler,
- ✓ Enerji, malzeme ve diğer kaynakların tasarrufu,
- ✓ Çalışma alanında iyileştirmeler,
- ✓ Makine ve proseslerde iyileştirmeler,
- ✓ Araç-gereçlerde iyileştirmeler,
- ✓ Ofis çalışmalarında iyileştirmeler,
- ✓ Ürün kalitesinde iyileştirmeler,
- ✓ Yeni ürünler için fikirler,
- ✓ Müşteri hizmetleri ve müşteri ilişkileri,
- ✓ Diğer

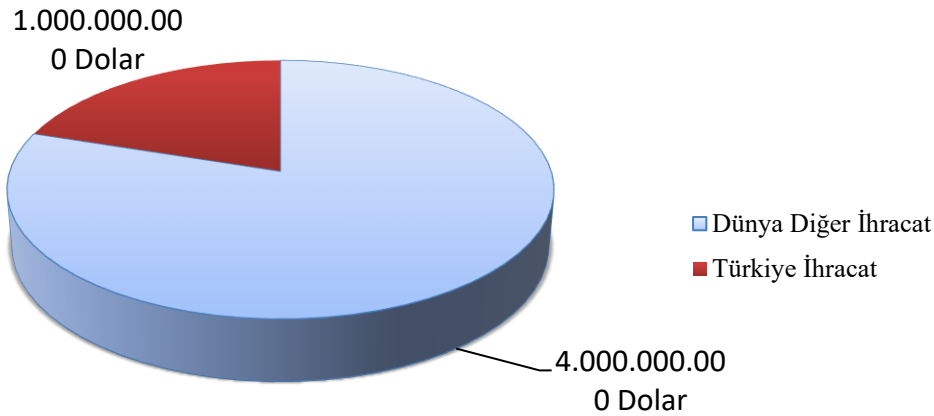
## 2.3. Un Üretimi

Yapılan arkeolojik kazılarda 10.000 yıl önce Nil, Fırat ve Dicle arasındaki topraklarda yaşayan insanların yerleşik hayata geçtiği ve hayvanların evcilleştirilerek buğdayın ekimi yapıldığı hakkında bulgular elde edilmiştir. 9.500 yıl önce ise Konya'nın Çumra ilçesinde Çatalhöyük arkeolojik kazılarda, burada yaşayan insanların tarım yaptıkları, siyez buğdayı yetiştirdikleri ve ekmek pişirdikleri anlaşılmıştır. Son zamanlarda, özellikle gelişmiş ülkelerde proteince zengin gıda maddelerine doğru geçiş olmasına rağmen, unlu mamuller temel gıda olarak önemini korumaktadır. Ülkemizde de un üretimi geçmişten günümüze teknolojik olarak büyük değişiklikler göstererek bugünkü durumuna gelmiştir. Ekmek gibi çeşitli gıda maddelerinin ana maddesi olan un, modern fabrikalarda belirli tip ve randımanlarında üretilmektedir. Un ve unlu mamuller sektöründe ürün çeşitliliği hâkim olup, ağırlık buğday unu, bisküvi ve makarnadadır (Tusaf, 2017).

Bugün 7 milyar civarı olan dünya nüfusunun 2050 yılında 9 milyarı aşması beklenmektedir. Gıda üretimi sınırlı ve yeterli olmayan Çin ve Hindistan gibi ülkelerde bu nüfus artışındaki payın en büyük olacağı tahmin edilmektedir. Geleceğin dünyasında stratejik öneme sahip olacak ve ülkelerin güvenliğini de etkileyecek en önemli sektörün gıda olacağını hem uluslararası kuruluşlar hem ekonomi uzmanları, hem devlet adamları hem de stratejistler önemle vurgulamaktadırlar. Bu noktadan hareketle gıda sektöründe büyük bir potansiyel olduğunu ve ileride bu potansiyelin daha da artacağını ve yukarıda belirtilen Dünya un ihracat değerlerinin daha da yüksek noktalara çıkacağını rahatlıkla söyleyebiliriz. Türkiye'nin bu fırsata hazırlık noktasında bu ve benzeri projelerin uygulanması ve yaygınlaşması önem arz etmektedir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere Türkiye'nin yıllık un ihracatı yıllık yaklaşık 1 milyar dolardır, ayrıca dünya pazarında ortalama 4 milyar dolarlık bir açık bulunmaktadır. Türkiye un fabrikaları kapasite kullanım ortalamasının % 45 olduğu gerçeği unsuruyla birlikte, muhtemel ve belki de zorunlu olan bir ihracat artışı için, yeterli kapasite boşluğunun olduğu ortadadır. Un fabrikalarında kapasite kullanım oranları ABD'de yüzde 90'lardadır. İngiltere'de yüzde 100'e yaklaşmaktadır. Dünya ortalaması ise yüzde 65'lerdedir. Oysa Türkiye'de bu oran yüzde 40'ları ancak bulmaktadır. Türkiye'deki bu kapasite israfını ortadan kaldırmak için; maliyeti düşüren, hem kaliteli hem de istenilen kalite toleransında ürün üretebilme yeteneği kazandıran ve böylelikle sanayicimizin rekabet gücünü arttıracak bu tarz bir projeye ihtiyaç bulunmaktadır. Projenin yaygınlaşması akabinde maliyet ve kalite avantajıyla Türkiye un fabrikalarının uluslararası rekabet gücü kazanmaları sonucu, dünya ihracatından daha fazla pay alabileceklerdir. Keza 4 milyar dolarlık bir pazar daha mevcuttur.

Şekil 1: Dünya Un İhracatı ve Türkiye'nin Durumu - Projenin İhracatı Artırma Potansiyeli



Kaynak : TUSAF, TUİK, TRADEMAP

Buğday ithalatında da Türkiye'nin durumu aşağıda Tablo 1'de gösterilmiştir. Un hammadde alımı, temizleme ve depolama, paçallama, temizleme ve depolama, buğdayın tavlama, öğütme, eleme ve ambalajlama gibi işlemlerden geçtikten sonra elde edilmektedir. Söz konusu işletmede un üretim yine aynı şekilde 7 adımda gerçekleştirilmektedir.

Tablo 1: Dünya Buğday İthalatı (Milyon Ton)

Ülkeler	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
1.Mısır	7,1	7,6	9,8	10,2	10	11,7	9,8
2.Brezilya	7,9	7,1	6,3	6,7	6,4	7	7,5
3.Endonezya	5,8	5,2	5,5	5,4	5,6	6,5	6,5
4.Cezayir	4,9	5,8	6,3	5,1	5,4	6,3	5,4
5.Japonya	5,6	5,7	4,9	5,5	5,2	5,9	6,1
12.Türkiye	1,8	2,2	3,6	3,3	3,1	4,4	4

Kaynak: Uluslararası Hububat Konseyi



### 3. PROJENİN UYGULANMASI

Bireysel öneri sistemi uygulaması, Konya'da faaliyet gösteren yıllık yaklaşık 250 milyon cirosu ile Türkiye İSO ilk 500 sanayi şirketi arasında yer alan ISO 9001, HACCP, ISO 22000 ve TSE belgeleri ile modern üretim ve paketleme sistemlerine sahip Türkiye'de lider konumda olan bir un fabrikasında gerçekleştirilmiştir. İşletme, yalın üretim perspektifiyle sahada detaylı gözlem yapılarak ve yetkililerle yüz yüze görüşmeler icra edilerek incelenmiş ve detaylı analizler yapılmıştır. Çalışmada bireysel öneri sistemi kurularak bireysel öneri formu ve yüz yüze görüşmeler ile öneriler alınmıştır. Çalışanlardan zaman iyileştirici 7 adet, kalite artırıcı 3 adet, verimlilik/etkinlik artırıcı 6 adet, motivasyon artırıcı 9 adet, maliyet azaltıcı 3 adet, ortam iyileştirici 2 adet, süreç iyileştirici kategoride ise 8 adet öneri alınmıştır. Uzman yetkililerce değerlendirildikten sonra uygun görülen öneriler için proje sorumlularının belirlenmesiyle birlikte projeler yürütme aşamasına geçilmiş ve olası koordinasyon gereksinimleri noktasında hem proje sorumluları hem de üretim yöneticileri eş güdümlenme faaliyetlerini gerçekleştirmişlerdir. Projenin belirlenen hedeflere yine belirlenen süreçlerle ulaşılması noktasında denetlenmesi yine proje sorumluları ve diğer yöneticiler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Buğday Paçallama İşlemi Proje geliştirilmiştir. Paçal işlemi prosesinde; buğday çeşidinin çok olması, elde edilen unda farklılıkları ortaya çıkarması ve un fabrikalarında birçok çeşit ve özellikteki buğdaylar öğütülürken üretilecek un kalitesinin sürekli aynı özellikte olması istenmesi ve her zaman aynı kalitede ve özellikte buğday bulunamaması ve istenilen kalitede un imal edilmesi için birkaç buğday çeşidi paçal yapılmaktadır. Bu nedenle laboratuvarlarda yapılan çalışma sonucu farklı kalitedeki buğdaylar belli oranlarda karıştırılmaktadır. Özelliklerine göre kalite sıralaması yapılan buğdaylarda önce aynı cinsler paçallanır. Böylece piyasanın talep ettiği yüksek kalitede standart un sürekli temin edilir. Yakın karakterdeki partilerin paçalı kaba temizlikten sonra yapılabilir. Farklı özellikteki, çok sert ve yumuşak özellik arz eden buğdayların mevcudiyetinde ise paçal, tavlamadan sonraya ertelenir. İşletmede buğday paçallama işlemi manuel hesaplarla ve kişisel tecrübeler dayanılarak yapılmakta ve bu durum bir kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır.

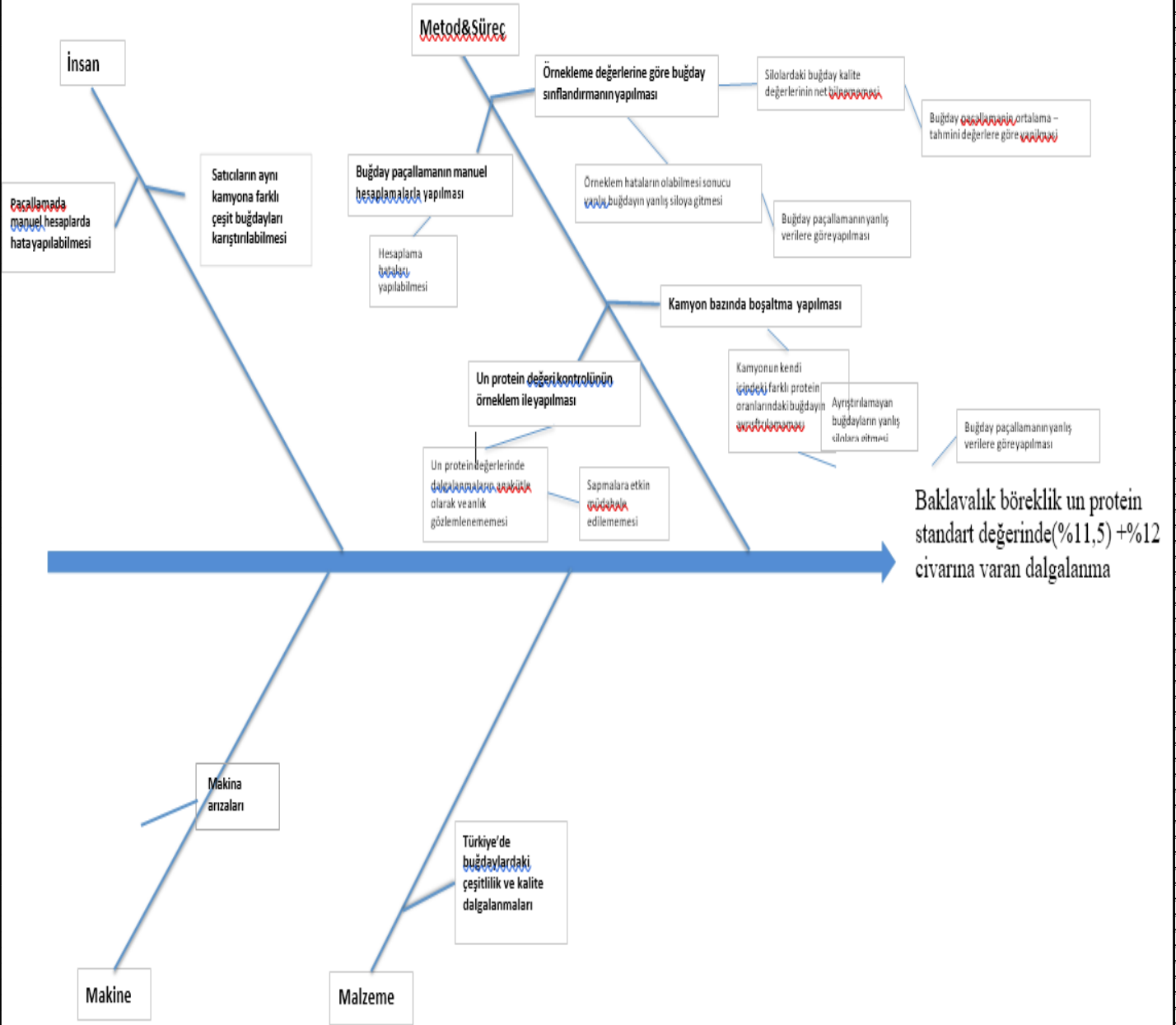
### 4. BULGU ve TARTIŞMALAR

#### 4.1. Buğday Paçallama İşlemi Projesi

Yalın üretimde standart iş, yapılan bütün işlerin aynı standart hammadde, proses ve yöntemlerle yapılması gerektiği unsurunu teşkil etmektedir. Fabrikada hâlihazırda ISO 9001 sistemiyle mevcut süreçlerin standartları, belirli formlarla düzenli şekilde takip edilmekte ve standart proseslerle standart yöntemler uygulanmaktadır. Öneri sistemi kapsamında fabrika çalışanları ile yapılan toplantı ve görüşmelerle birlikte mevcut sistemin aksaklıklarını ve standart dışı değer ve prosesleri tespit edebilmek için detaylı bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Unun teknik spesifikasyon değerlerinden biri olan protein değerinde sapsuların bulunduğu tespit edilmiş ve bu standart dışı gerçekleşebilen durumu elimine edebilmek için standart proses ve çıktıları temin edecek bir iyileştirme çalışması geliştirilmiştir.

Pastalık-böreklik un protein standart değerinde (%11,5) %12 civarına varan dalgalanma olduğu, yalın üretimin önemle üzerinde durduğu yedi temel israftan biri olan hatalı ürün israfının olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle araştırma biraz daha derinleştirilerek aşağıda Şekil 3'de görülen balık kılçığı diyagramı geliştirilmiştir.

Şekil 2: Un Standart Değerden Sapma Balık Kılıçığı Diyagramı

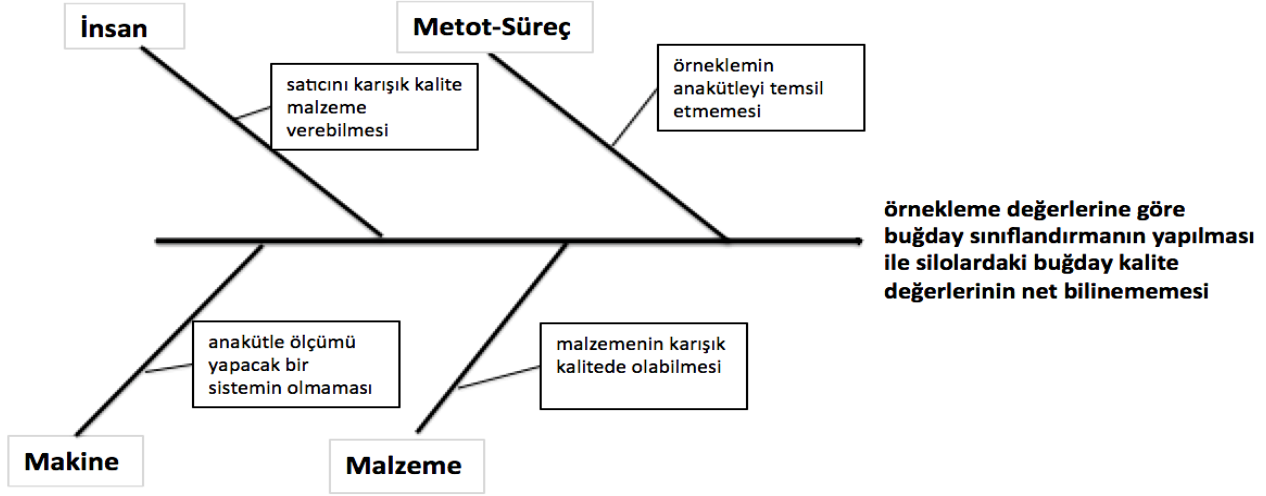


Şekil 2'de balık kılıçığı diyagramında da görüleceği üzere un protein standart değerinde sapma problemine sebep olan 5 adet kök neden olduğu tespit edilmiştir. Bunlar;

- ✓ 1. Kök neden; örnekleme değerlerine göre buğday sınıflandırmanın yapılmasıyla, buğday silolarında kalite değerlerinin bu değerler baz alınarak kabul edilmesi, dolayısıyla silolardaki buğday kalite değerlerinin net bilinmemesi,
- ✓ 2. Kök neden; buğday paçallamanın manuel hesaplamalarla kişisel tecrübelerine dayanılarak yapılması neticesinde hataların yapılabilmesi,
- ✓ 3. Kök neden; un protein değeri kontrolünün örneklem ile yapılması ile sapmalara etkin müdahale edilememesi,
- ✓ 4. Kök neden; kamyon bazında buğday boşaltma yapılmasıyla birlikte kamyonun ayrıştırılmaması,
- ✓ 5. Kök neden; örnekleme değerlerine göre buğday sınıflandırmanın yapılması sonucu yanlış buğdayın yanlış siloya gidebilmesi.

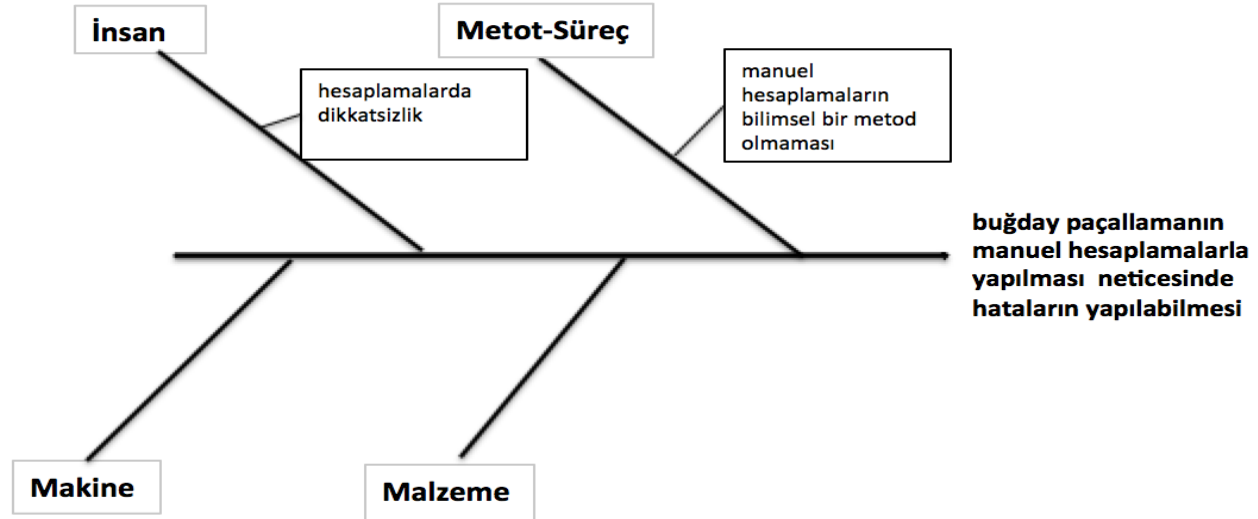
1.kök neden için aşağıda görülen ayrı bir balık kılıcı diyagramı hazırlanmıştır;

Şekil 3: 1.Kök Neden İçin Balık Kılıcı Diyagramı



Yukarıda Şekil 3’de görüleceği üzere un protein standart değerinde %12’e varan sapmaların vuku bulması probleminin 1. kök nedeni; örnekleme değerlerine göre buğday sınıflandırmanın yapılması ile buğday silolarında kalite değerlerinin bu değerler baz alınarak kabul edilmesi, dolayısıyla silolardaki buğday kalite değerlerinin net bilinmemesi sonucu buğday paçallamanın ortalama-tahmini değerlere göre yapılması şeklindedir. Satıcıların da karışık kalitede buğdayı kamyonu yükleyebilmesi, ana kütle ölçüm sistemin bulunmaması etkenleri, örnekleme yapılarak yanlış sonuçlara ulaşılmasının tetikleyici unsurlarındandır. 2.kök neden için aşağıda görülen ayrı bir balık kılıcı diyagramı hazırlanmıştır;

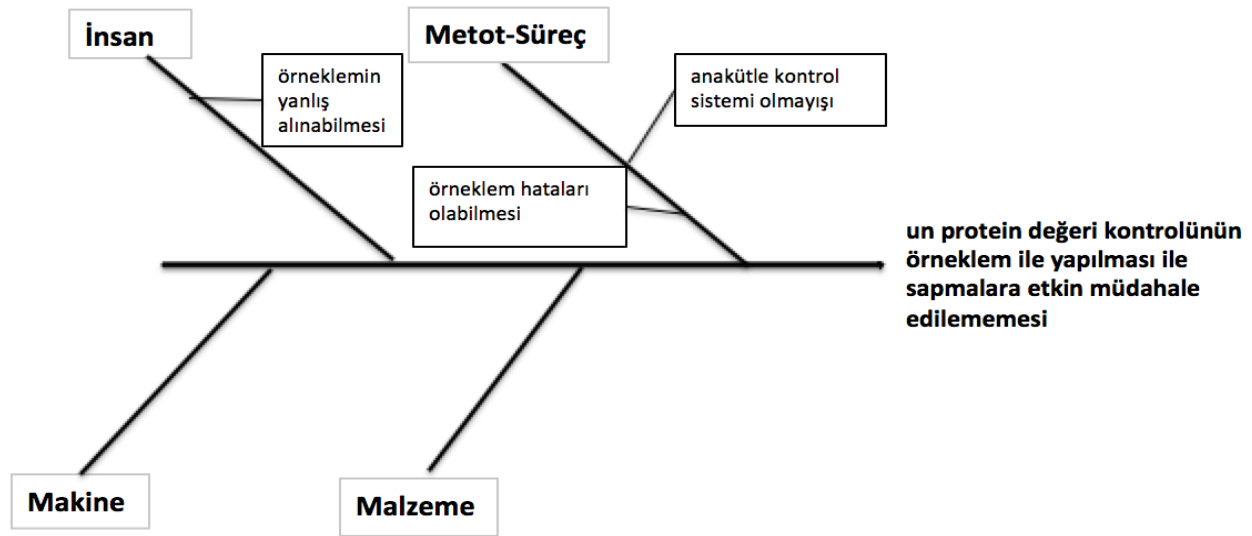
Şekil 4: 2.Kök Neden İçin Balık Kılıcı Diyagramı



Şekil 4’de görüldüğü üzere un protein standart değerinde %12’e varan sapmaların vuku bulması probleminin 2. kök nedeni; buğday paçallamanın manuel hesaplamalarla kişisel tecrübelerle dayanılarak, bilimsel yöntemlerden uzak şekilde yapılması ile hesaplama hataları yapılabilmesi sonucu buğday paçallamanın yanlış yapılması şeklindedir. Kalite farklılaşmasıyla 15 in üzerine çıkan buğday çeşidi, bu çeşitlerin birde kendi içlerindeki protein, nem, kül gibi kalite değerleri, belli buğdaylardan kullanım kısıtları, haftalık min. kullanım ve üretim miktarı vb. gibi birden çok

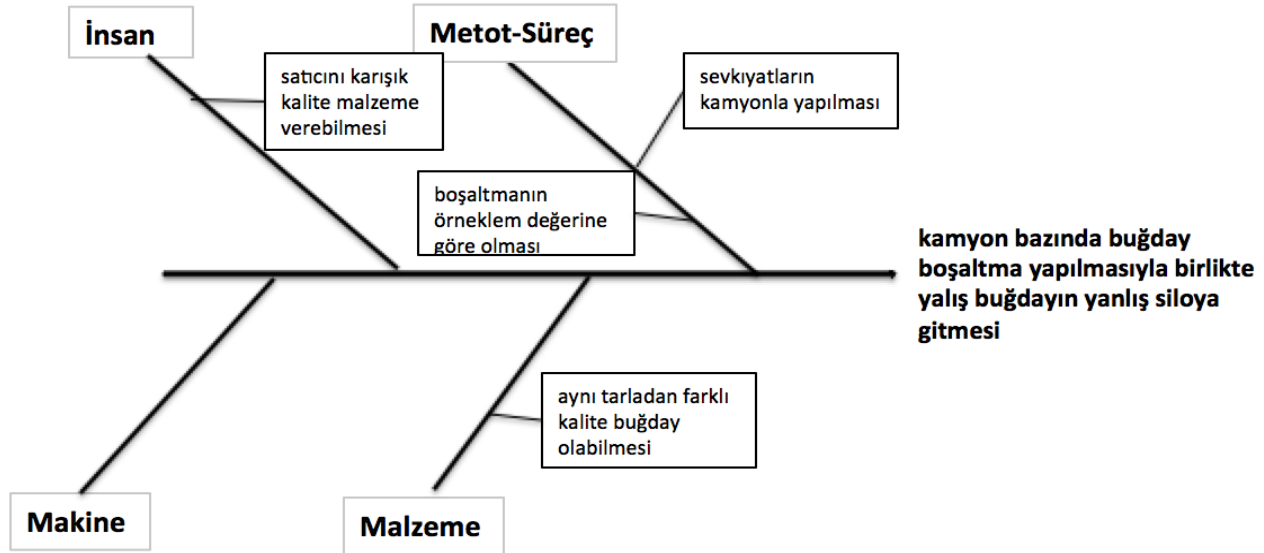
parametre ve kısıtın bulunması, paçallama işleminin etkin hesaplamalarla yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. 3.kök neden için aşağıda görülen ayrı bir balık kılıçığı diyagramı hazırlanmıştır;

Şekil 5: 3.Kök Neden İçin Balık Kılıçığı Diyagramı



Şekil 5’de görüldüğü üzere un protein standart değerinde %12’e varan sapmaların vuku bulması probleminin 3. kök nedeni; un protein değeri kontrolünün örneklem ile yapılması, dolayısıyla un protein değerlerinde dalgalanmaların ana kütle olarak ve anlık gözlemlenememesi sonucu sapmalara etkin müdahale edilememesi şeklindedir. Ana kütle kontrol sistemi olmaması, örneklem hataları olabilmesi, standart dışı değerlere etkin müdahale şansını azaltmaktadır. 4.kök neden için aşağıda görülen ayrı bir balık kılıçığı diyagramı hazırlanmıştır;

Şekil 6: 4.Kök Neden İçin Balık Kılıçığı Diyagramı

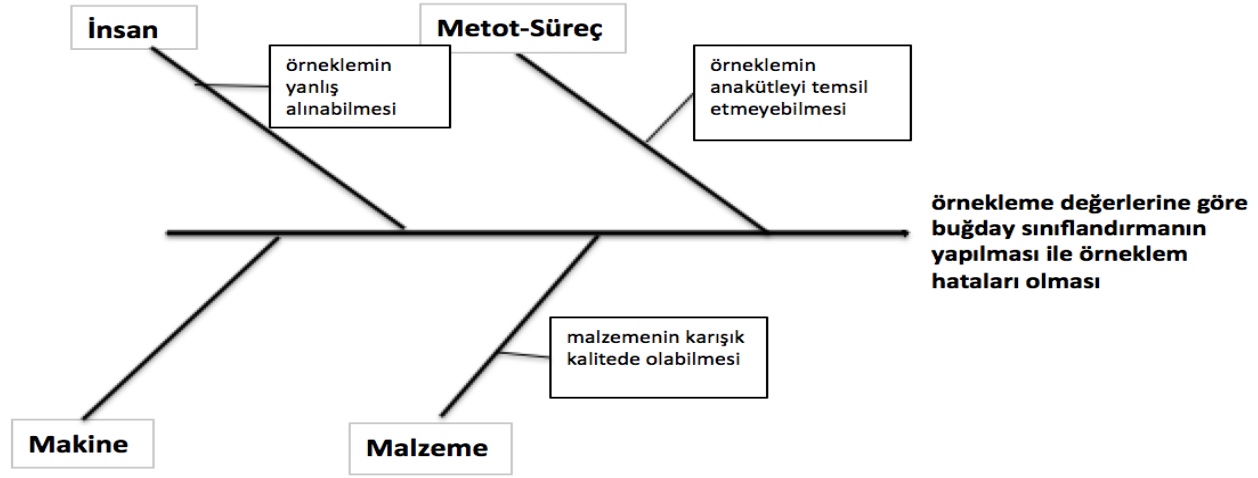


Şekil 6’da görüldüğü üzere un protein standart değerinde %12’e varan sapmaların vuku bulması probleminin 4. kök nedeni; kamyon bazında boşaltma yapılması ile kamyonun kendi içindeki farklı protein oranlarındaki buğdayın ayrıştırılamaması, dolayısıyla ayrıştırılamayan buğdayların yanlış silolara gitmesi nedeniyle yanlış verilere ulaşılması ve buğday paçallamanın yanlış verilere göre yapılması şeklindedir. Satıcıların kamyonla farklı kalitede buğdayları karıştırabilme durumları ve



aynı tarladan farklı kalite buğdaylarında hasat edilmesi hataların olmasına sebebiyet vermektedir. 5. kök neden için aşağıda görülen ayrı bir balık kılıçığı diyagramı hazırlanmıştır;

Şekil 7: 5.Kök Neden İçin Balık Kılıçığı Diyagramı

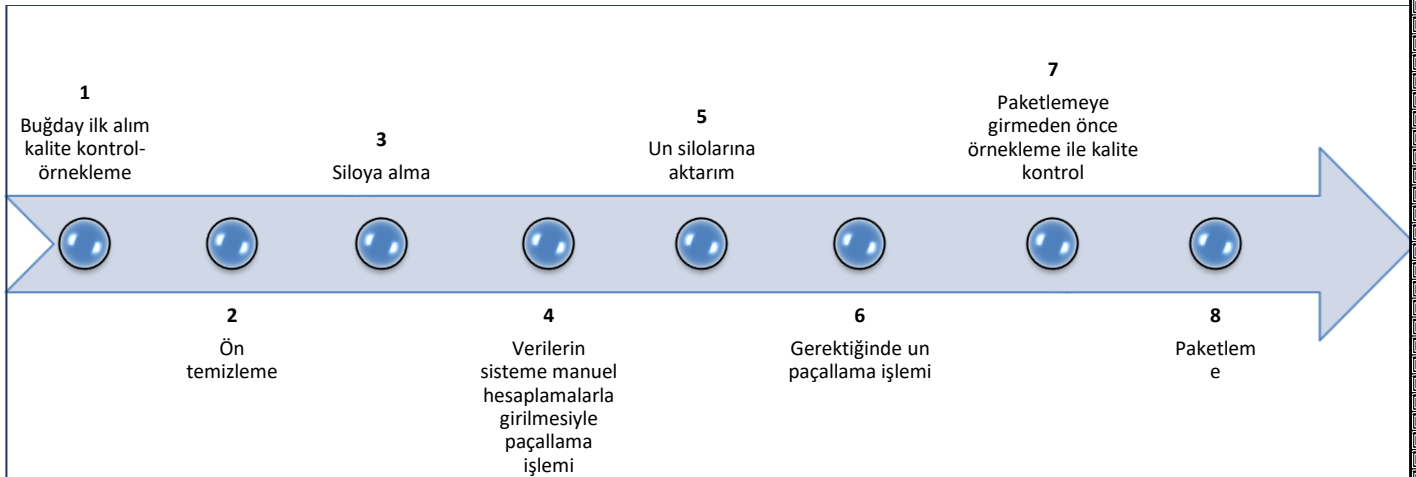


Şekil 7’de görüldüğü üzere un protein standart değerinde %12’e varan sapmaların vuku bulması probleminin 5. kök nedeni; örnekleme değerlerine göre buğday sınıflandırmanın yapılması sonucu örneklem hatalarının olabilmesi ve dolayısıyla yanlış buğdayın yanlış siloya gitmesi ile buğday paçallamanın yanlış verilere göre yapılması şeklindedir. Bu problemler sonucunda aşağıdaki sorunlar ortaya çıkmaktadır;

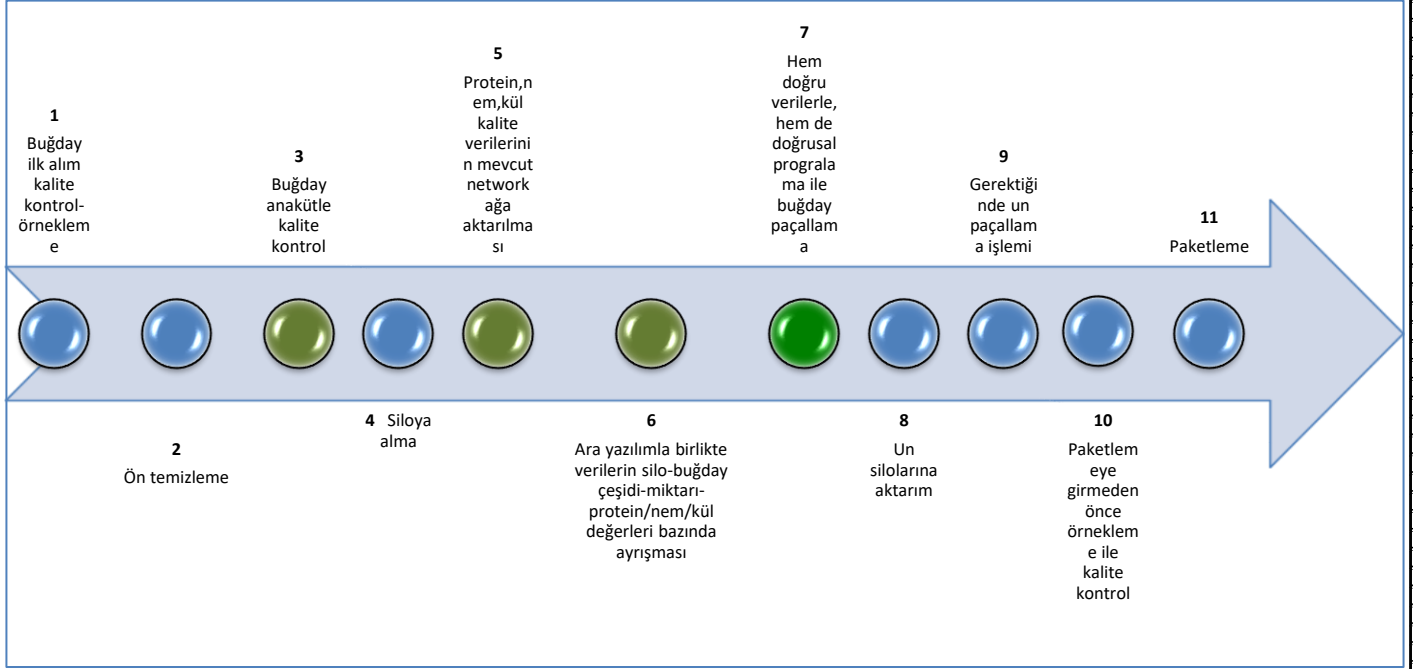
1. Yukarı toleransta (un protein değeri %11,5’den fazla) dalgalanma ile unda standart kalitenin sağlanamaması sonucu gereksiz yere fazla oranda protein değeri yüksek pahalı buğdayın kullanılması ile büyük bir israfın ortaya çıkması (fabrika ihtiyatlı davrandığından dolayı sapmalar genellikle yukarı seviyede olmaktadır)
2. Aşağı toleransta unda dalgalanma olduğunda (un protein değeri %11,5 ‘dan aşağı) unun açığa alınması ve israfın ortaya çıkması
3. Buğday ithalatının artması (çeşit sayısı fazla ve kalite dalgalanması yüksek olan yerel buğdayların verimli kullanılmadığı için buğday ithalatı artmaktadır)

Unun protein değerinde sapmalara neden olan birinci ve ikinci kök nedenler ortadan kaldırmak için buğday paçallama prosesinde bir proje geliştirilmiştir. Mevcut durumdaki buğday paçallama işlemi aşamaları Şekil 8’de, geliştirilen buğday paçallama işlemi aşamaları Şekil 9’da aşağıda görülmektedir.

Şekil 8: Mevcut Durum Buğday Paçallama İşlemi



Şekil 9: Buğday Paçallama İşlemi İçin Geliştirilen Yeni Süreç



Şekil 8’de görüldüğü üzere mevcut süreçte aşamalar sırasıyla; buğday ilk alım kalite kontrol-örnekleme, ön temizleme, siloya alma, verilerin sisteme manuel hesaplamalarla girilmesiyle paçallama işlemi, un silolarına aktarım, gerektiğinde un paçallama işlemi, paketlemeye girmeden önce örnekleme ile kalite kontrol ve paketleme şeklindedir.

Şekil 9’da önerilen yeni süreçte, 3., 5. ve 6. aşamalarda görülebileceği üzere geliştirilen 1. süreç yeniliği; buğdayların tremelere boşaltıldıktan hemen sonra ana kütlelerin yani buğdayın tamamının kalite değerlerinin anlık ve sürekli olarak bir cihaz vasıtasıyla kontrol edilmesi ve verilerin anlık kaydedilmesi, ardından kaydedilen verilerin bilgisayara aktarılması, nihayetinde doğru verilere ulaşılması ve doğru veriler kullanılarak paçallama yapılmasına olanak sağlanmış olması şeklindedir. Bu sayede 1.kök neden ortadan kalkmış olacaktır.

Bu kaydedilen verilerin kullanılabilir şekilde getirecek ara yazılım; hangi silolara hangi oranlarda gittiğin bilene için fabrikadaki mevcut sistemle entegrasyonu sağlayacaktır. Fabrikada buğdayların boşaltıldığı 2 adet treme vardır ve eşzamanlı şekilde ikisi de kapasite gereği kullanılmak zorundadır. Lakin ilk olarak 1 tremede bu uygulamanın denenmesi uygun olacaktır. Aşağıda Şekil 10’da treme ve tremeye buğday boşaltma anı görüntüsü sunulmuştur.

Şekil 10: Treme ve Buğday Boşaltma



Türkiye genelinde un üretimi yapan firmaların tamamında buğdaylar gelen kamyonlar üzerinde örneklem metoduyla analiz edilmekte ve kamyon bazında boşaltma ile silolara aktarım yapılmaktadır. Silolardaki buğdayların kalite değerleri bu verilere göre tahmini olarak kabul edilmektedir. Dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde buğdayda kalite dalgalanması sorunları olmadığı için, firmalar buğdayları gelen kamyonlar üzerinde örneklem metoduyla analiz etmekte ve kamyon bazında boşaltma yaparak ve silolara aktarım yapmaktadırlar.

Şekil 9'da 7. Aşamada görülebileceği üzere geliştirilen 2. süreç yeniliği ise; 1.süreç yeniliği vasıtasıyla doğru verilere ulaşılmaya başlanması ve buğday paçallama için kullanılabilecek doğru bir veritabanı oluşması ile buğday paçallama işleminin linear programlama ile hassas hesaplarla yapılabilmesi şeklindedir. Sonuçta hataların ortadan kaldırılması sağlanacaktır. Bu sayede 2.kök neden ortadan kalkmış olacaktır.

Fabrikada hâlihazırda, kalite farklılaşmasıyla 15'in üzerine çıkan buğday çeşidi, bu çeşitlerin birde kendi içlerindeki protein, nem, kül gibi kalite değerleri, belli buğdaylardan kullanım kısıtları, haftalık minimum kullanım ve üretim miktarı vb. gibi birden çok parametre ve kısıt, paçallama işleminin etkin ve hassas hesaplamalarla yönetilmesi gerektiğini göstermektedir.

Projede kullanılabilecek linear (doğrusal) programlama yöntemi belirli vasıflarda buğday ve un üretiminin en ucuza üretilmesi (minimizasyon problemi) için kullanılmalıdır. Değişik çeşit ve kalitedeki buğdayların fiyatları dikkate alınarak en ucuz paçalla kaliteli un üretilmesi için bu sistem geliştirilecektir. Böylece belirli sınırlarda sapması minimum kaliteli un üretilmesi amaçlanmaktadır. Projede amaç belli olup istenen kalite sınırlarında un üretilmesini minimum maliyetle yapmaktır. Amaca ulaşmak için değişik çeşit ve kalitede buğdaylar mevcut olup amaca ulaşmada tek alternatif veya araç yoktur. Kaynak sınırlaması olarak ülkemizde üretilen buğday çeşit ve kaliteleri esas alınmaktadır. Buğday girdisi ile un çıktısı lineardır. Buğday gram bazında tam sayı olarak modelde yer alabileceği için sonuçlar hassastır.

Elevli (2014), Doğrusal Programlama Modeli: Un Üretiminde Minimum Maliyet Maksimum Kalite İçin Buğday Karışımının Optimizasyonu” isimli çalışmada da belirttiği gibi “Türkiye’de buğday paçallama işlemi un üreticileri için günlük işlem olmasına karşın optimizasyondan uzak daha çok sorumlu kişinin tecrübesine dayanılarak yapılmaktadır. Bir başka ifade ile deneme/yanılma yöntemi ile bu işlemi yürütmektedirler. Buna karşın minimum maliyetli optimum karışımı sağlayacak matematiksel yöntemler mevcut olup bunun en yaygını linear programlamadır. Ancak karşılaşılan en büyük zorluk, çalışma için gerekli parametrelerin belirlenmesi ve bu parametrelerle ilgili yeterli bilgiye ulaşma konularıdır”.

Bu proje ile birlikte ayrıntılı bir çalışma sonucu ortaya konulan 1. ve 2. süreç yenilikleri ile, hem parametrelerle ilgili yeterli bilgiye yani doğru bir veritabanına ulaşılabilecek, hem de bu yeni oluşan doğru veritabanını kullanarak linear programlama ile buğday paçallama işlemini yapılarak, maliyet ve kalite avantajı sağlanmış olacaktır. Aşağıdaki Tablo 2’de geliştirilen projenin iş planı detaylı zaman analizi Gantt şeması olarak verilmiştir.

Tablo 2: Buğday Paçallama Projesi Gantt Şeması

Proje Adımları	Başlangıç tarihi	Bitiş tarihi	Süre ay gün	2016														
				1		2		3		4		5		6				
				15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180			
<b>Paket 1: Ön Araştırma ve Uygulama Hazırlık Çalışmaları</b>	<b>1.01.2016</b>	<b>28.03.2016</b>	<b>2</b>															
Ulusal ve uluslararası kaynak ve literatürlerin taranması, ulusal ve uluslararası düzeyde benzer üretim süreçleri ile ilgili çalışmaların derlenmesi ve incelenmesi	1.01.2016	31.01.2015	1															
Firma içerisinde üretim sürecine uygun proje uygulama yerinin belirlenmesi	1.02.2016	14.02.2016	0,5															
Projede uygulanacak sistem ve temel yöntemler konusunda tüm proje ekibine teknik eğitim verilmesi	15.02.2016	28.02.2016	0,5															
<b>Paket 2: Süreç Tasarımı</b>	<b>1.03.2016</b>	<b>31.03.2016</b>	<b>1</b>															
Doğru veritabanının oluşması için tasarım çalışmaları	1.03.2016	15.03.2016	0,5															
Buğday paçallama işlemi için tasarım çalışmaları	16.03.2016	31.03.2016	0,5															
<b>Paket 3: Paçallama Sisteminin Denenmesi</b>	<b>1.04.2016</b>	<b>31.05.2016</b>	<b>2</b>															
Süreç tasarımı sonucu verilen kararlar ve tasarımlar doğrultusunda cihaz ve yazılımların temini ve kurulması	1.04.2016	30.04.2016	1															
Montaj sonrası, elde edilen deneyimlere göre bilimsel temelli sürecin ve makinelerin kalibrasyonu ve ayarlamaları	1.05.2016	15.05.2016	0,5															
Sistemin Denenmesi	16.05.2016	31.05.2016	0,5															
<b>Paket 4: Deneme Üretimi ve Tip Testlerinin Yapılması</b>	<b>1.06.2016</b>	<b>30.06.2017</b>	<b>1</b>															
Deneme üretimi çalışmaları	1.06.2016	15.06.2017	0,5															
Uygulama sonuçlarının analizi	16.06.2016	30.06.2016	0,5															

Yukarıda Tablo 2’de görülebileceği üzere projenin yürütülmesi için iş planı 4 ana başlıkta aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- ✓ Ön Araştırma ve Uygulama Hazırlık Çalışmaları
- ✓ Süreç Tasarımı
- ✓ Paçallama Sisteminin Denenmesi
- ✓ Deneme Üretimi ve Tip Testlerinin Yapılması şeklindedir.

Ön araştırma ve uygulama hazırlık çalışmaları kapsamında; ulusal ve uluslararası kaynak ve literatürlerin taranması, ulusal ve uluslararası düzeyde benzer üretim süreçleri ile ilgili çalışmaların derlenmesi ve incelenmesi, firma içerisinde üretim sürecine uygun proje uygulama yerinin belirlenmesi, projede uygulanacak sistem ve temel yöntemler konusunda tüm proje ekibine teknik eğitim verilmesi çalışmaları planlanmıştır. Süreç tasarımı kapsamında; doğru veritabanının oluşması için tasarım çalışmaları, buğday paçallama işlemi için tasarım çalışmaları planlanmıştır. Paçallama



sisteminin denenmesi çalışmaları kapsamında; süreç tasarımı sonucu verilen kararlar ve tasarımlar doğrultusunda cihaz ve yazılımların temini ve kurulması, montaj sonrası, elde edilen deneyimlere göre bilimsel temelli sürecin ve makinelerin kalibrasyonu ve ayarlama çalışmaları planlanmıştır. Deneme üretimi ve tip testlerinin yapılması çalışmaları kapsamında; deneme üretimi çalışmaları ve uygulama sonuçlarının analizi çalışmaları planlanmıştır.

#### 4.2. Buğday Paçallama İşlemi Projesi Fayda Analizi

Mevcut durumda üretim ortalama 12,08 protein değerinde çalışmaktayken yeni süreçlerle birlikte proje hedefi; standart değerden en fazla %3'lük bir sapma ile ortalama 11,67 protein değerinde çalışmasını sağlamak olacaktır. Aşağıda Tablo 3'de un protein oranındaki hedef iyileştirme miktarının detaylı analizi bulunmaktadır.

**Tablo 3:**Un Protein Oranındaki Hedef İyileştirme Miktarının Detaylı Analizi

Gerçekleşen	Mevcut Durum	Hedef Durum
Standart Değer(br)	11,50	11,50
Max Sapma Oranı(%)	15	3
Ortalama Sapma Oranı(%)	5	1,5
Ortalama Sapma miktarı(br)	0,58	0,17
Ort. Sapma Sonucu Ulaştığı Değer(br)	12,08	11,67

Tablo 3'de standart değer olarak gösterilen undaki % 'de protein değeridir. Proje sonunda hedefe ulaşıldığında, ortalama 0,4 birim protein değeri ( $12,08 - 11,67 = 0,4$ ) iyileştirme sağlanmış olup, büyük bir tasarruf elde edilebilecektir. Bu veriler unda mevcut durumda ana kütle olarak ölçüm yapılamadığı için ortalama tahmini verilerdir.

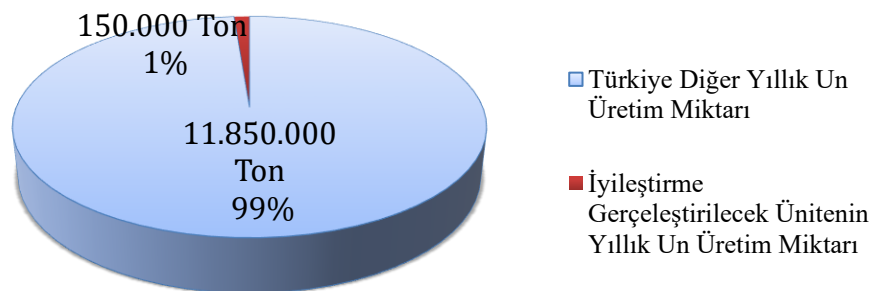
#### 4.3. Buğday Paçallama İşlemi Projesi Yaygınlaşma Etkisi

Projenin yüksek oranda tasarruf sağladığı görüldüğü için Türkiye geneli projenin yaygınlaşması halinde ortaya çıkacak etki analiz edilmiştir. Bu projenin gerçekleşmesi halinde Türkiye sanayisinde bir problem ortadan kaldırılmış olacak ve büyük bir maliyet tasarrufu sağlanıp, hem işletmeye hem de projenin yaygınlaşması sonucu Türkiye genelindeki un fabrikalarına dünya ile rekabet gücü kazandırıp; hem kaliteli, hem istenilen kalite toleranslarında hem de minimum maliyetli ürün üretme yetisi kazandırılmış olacaktır.

### 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'de yıllık un üretiminin ortalama 12 milyon ton olduğu, Türkiye genelinde 700 adet civarı un fabrikası bulunduğu, Türkiye'nin un ihracatında da dünya birincisi olması hasebiyle de ihracat potansiyelimizin de had safhada olması (yıllık ortalama 1 milyar dolar) unsurları göz önüne alındığında; kaynaklarımızı etkin, verimli (yüksek kalite-min. maliyet) kullanmamızı sağlayacak olan bu projenin Türkiye içinde yaygınlaştırılmasıyla ortaya çıkacak katma değer büyüklüğü ve uluslararası alanda elde edilebilecek rekabet gücü önem arz etmektedir. Projenin yaygınlaşma etkisiyle ilgili aşağıda Şekil 11'de Türkiye un üretimi ve projenin yaygınlaşma potansiyeli gösterilmiştir.

**Şekil 11:** Türkiye Un Üretimi- Projenin Yaygınlaşma Potansiyeli



Kaynak : TUSAF, TUIK



Türkiye un üretimi yıllık ortalama 12.000.000 tondur (Şekil 1), iyileştirme çalışmasını gerçekleştirecek fabrika ünitesi yıllık üretimi 150.000 tondur. 150.000 ton üretimde ortaya çıkacak ortalama tasarruf miktarı, daha önce açıklaması yapıldığı üzere ortalama 6.000.000 TL olarak hesaplanmıştır. Türkiye geneline projenin yaygınlaşması durumunda ortaya çıkacak muhtemel tasarruf miktarı da bu hesaplama doğrultusunda 480.000.000 TL civarı olmaktadır.

Yukarıda Tablo 1’de belirtildiği üzere Türkiye buğday ithalatı yıllık ortalama 4.000.000 ton ile yaklaşık 1,5 milyar dolardır. Proje yaygınlaşması sonucu, Türkiye un fabrikalarına projenin getireceği faydalar akabinde yerel buğdaylarımızın etkin ve verimli kullanılmaya başlanması sonucu yıllık yaklaşık 1,5 milyar dolarlık buğday ithalatımız da olabildiğince yüksek seviyelerde azaltmış olunabilecektir. Yukarıda Şekil 1’de dünya un ihracatı ve Türkiye'nin durumu, projenin ihracatı artırma potansiyeli görülmektedir.

Protein değeri 1 birim fark olan buğdaylar arasında ortalama 100 TL/Ton fiyat farkı bulunmaktadır. Proje hedeflerine göre proje sonunda ortalama 0,4 birim protein değeri iyileştirme yapıp standart değere yaklaştırıldığında ortaya çıkan yıllık tasarruf oranı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

**Tablo 4:** Proje ile Sağlanacak Tasarruf Miktarı

Yıllık pastalık böreklik un üretimi :	150.000 ton,
İyileştirme derecesi :	Ortalama 0,4 birim protein değeri(Tablo 3’de açıklaması mevcuttur),
Fiyat farkı :	Protein değeri 1 birim fark olan buğdaylar arasında ortalama 100 TL/Ton fiyat farkı vardır. 0,4 birim için 40 TL/Ton fiyat farkı olmaktadır,
Tasarruf miktarı :	150.000 Ton/Yıl*40TL/Ton= <b>6.000.000 TL/Yıl</b> şeklindedir.

Geliştirilen bu projenin faydaları aşağıda belirtilmiştir;

- ✓ Un protein oranı standart değerindeki özellikle yukarı toleransta gerçekleşen (%5 sapma) aşağı çekip, en fazla %3 lik bir sapma ile üretimi gerçekleştirmek, (Sıfır hatalı üretim)
- ✓ Gereksiz yere fazla oranda protein değeri yüksek pahalı buğdayın kullanılmasını engelleyip, yıllık yaklaşık olarak 6.000.000 TL tasarruf sağlamak,(Sıfır gereksiz malzeme)
- ✓ Hem de mevcut yerel buğdayları daha verimli ve efektif kullanmaya başlayarak işletmenin buğday ithalatını azaltmak,(Sıfır gereksiz malzeme)
- ✓ Aşağı toleransta dalgalanma olmasını(%11,5’dan aşağı) tamamen engelleyip unun açığa alınmasını tamamen ortadan kaldırmış olmaktadır.(Sıfır hatalı üretim, Sıfır işgücü kaybı)

Bu faydaların en önemlisi olarak, standart üretim gerçekleştirme ve bunun sağlayan etken unsur olarak etkin hammadde kullanım neticesinde malzeme israfının ortadan kaldırılacağı hususu ortaya çıkmıştır.

## KAYNAKÇA

Doğan, N. (2011). Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.

Elevli, B. (2014). Doğrusal Programlama Modeli: Un Üretiminde Minimum Maliyet Maksimum Kalite İçin Buğday Karışımının Optimizasyonu. Dumlupınar University Journal of Social Science/Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. (EYİ 2013 özel sayısı), 177-188.

Gökşen, Y. (2003), Geleneksel Üretimden Esnek Üretime: Karşılaştırmalı Bir İnceleme, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(4), 32-48.

Imai, M. (1986). Kaizen (Vol. 201). New York: Random House Business Division.

Tekin, M. (2012). Üretim Yönetimi (8. Baskı). Konya: Günay Yayınevi.

TUSAF (2017). Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu. <http://tusaf2017.org/wp-content/uploads/2017/04/Osman-Sa%C4%9Fd%C4%B1%20-%C3%A7-TR.pdf>.(Erişim Tarihi: 01.06.2018).

Yüksel, H. (2010). Üretim/İşlemler Yönetimi (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.