

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

KAYISI ÇEKİRDEĞİ ÇIKARMA
MAKİNASI TASARIMI

Serap ÖZHAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TASARIM VE İMALAT MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİMDALI

GEBZE

2006

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

KAYISI ÇEKİRDEĞİ ÇIKARMA
MAKİNASI TASARIMI

Serap ÖZHAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TASARIM VE İMALAT MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİMDALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Fehmi ERZİNCANLI

GEBZE
2006

Serap ÖZHAN'ın tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **19.06.2006** Tarih ve **2006/22** sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Tasarım ve İmalat Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Fehmi ERZİNCANLI

ÜYE : Doç. Dr. E. Murat ESİN

ÜYE : Yar. Doç. Dr. M. Ali ARSLAN

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun
..... tarih ve sayılı kararı

ÖZET

TEZİN ADI: KAYISI ÇEKİRDEĞİ ÇIKARMA MAKİNASI

TASARIMI

YAZARIN ADI: SERAP ÖZHAN

Kuru kayısı üretim işlemlerinde karşılaşılan en büyük problemlerden biri kayısı çekirdeklerinin hasarsız, seri ve hijyenik olarak çıkarılmasıdır. Kükürtlünen ve sonrasında yaklaşık 12 saat süreyle kurutulan kayısıların çekirdeklerinin çıkartılma işlemi el ile birer birer yapılmaktadır. Bu işlemin yapılması oldukça zahmetli ve zaman alıcı olmasının yanı sıra kayısının yandan açılarak çekirdeklerin çıkartılması kaliteyi fevkalade olumsuz etkilemektedir. Çekirdeklerin dal bağlantı yerinden çıkartılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, oldukça ilkel bir yöntem olan el ile kayısı çekirdeği çıkartma işlemine alternatif teşkil edebilmesi amacıyla endüstriyel ölçekte “Kayısı Çekirdeği Çıkartma Makinası” tasarlandı. Bu tasarlanan makinanın prototip çalışması yapıldı. Buna göre tasarımın başarıya ulaştığı ve uygulanabilirliği bir kez daha görüldü. Ergonomik olmasının yanı sıra düşük maliyetlerde imalatı mümkün olacak şekilde tasarlanan bu makine ile 30-40 mm çaplarındaki kayısıların çekirdekleri el değmeden dakikada 27 adet seri halde çıkartılmaktadır.

SUMMARY

SUBJECT OF THE THESIS: DESIGN OF APRICOT SEEDS PITTING MACHINE

NAME OF WRITER: SERAP ÖZHAN

One of the most important problems in processing of dried apricot is pitting of their seeds without a damage, quickly and hygienic. Normally after dusting with sulfur, and drying under the sun approximately in 12 hours, the seeds are pitted one by one by hand. This process is very difficult and takes a lot of time on the other hand it effects the quality very much. Because the seeds should be pitted from the stalk connection.

In this work, I have designed "Apricot Seeds Pitting Machine" as an alternative instead of pitting of apricot seeds by hand which is very primitive method. Prototype work is done for designed machine, and it showed the design is successful and applicable. This machine is very ergonomic, beside that it's cost effective to be produced and with this machine it's possible to pit apricot seeds which has approximately 30-40 mm diameter without hand work in quickly. One in pits 27 apricot speed in a minute.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım sırasında değerli görüş ve önerileriyle çalışmalarımı yönlendiren tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Fehmi ERZİNCANLI' ya teşekkür ederim.

Tasarlanan bu makinanın prototipini gerçekleştirme safhasında yardımını esirgemeyen Star Makine San. Tic. ve Ltd. Şti. Firması Teknik Servis Sorumlusu Sayın Ahmet ÖZÇELİK' e, Bursa Vizyon Plastik San. Tic. ve Ltd. Şti. Rotasyon İmalat Sorumlusu Sayın Gürkan ENGİN' e ve mesai arkadaşı Sayın Mithat Bey' e teşekkür ederim.

Ayrıca tüm eğitimim süresince yanımda olan sevgili aileme ve Dr. Onur BALKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.2. Kayısının Tarihçesi	2
2. MAKİNA TASARIM VE İMALAT KRİTERLERİ	4
2.1. Tasarım Araştırılması Yapılırken Göz Önüne Alınması Gereken Faktörler	7
2.1.1. Ürün Tasarım Faktörleri	7
2.1.2. Satış Faktörleri	7
2.1.3. Kullanımla İlgili Faktörler	7
2.1.4. İmalat Faktörleri	8
2.2. Dizayn Kuralları	10
2.2.1. Ürün Dizaynı	10
2.2.2. Parça Sayısını Azaltma	10
2.2.3. Ürünleri Kullanırken Tasarımsal Etkilerin Görülebilmesi	10
3. KAYISI	12
3.1. Kayıların Üretim Sorunları	12
3.2. Pazarlama Aşamasında Karşılaşılan Sorunlar	13
3.3. Mevcut Durumda Kayısı Çekirdeğini Çıkarma İşlemi	14
3.3.1. El İle Kayısı Çekirdeklerinin Çıkartılması	14
4.KAYISI ÇEKİRDEĞİNİ ÇIKARMA MAKİNASI TASARIMI	17
4.1. Bu Çalışma İçin İncelenen Kayısının Önemli Çeşitleri	17
4.2. Tasarımı Oluşturan Sistemler	18
4.2.1. Kayısı Paleti Tasarımı	18

4.2.2. Konveyör Düzeneği Tasarımı	20
4.2.3. Kayısı Birikim Haznesi Tasarımı	22
4.2.4. Çekirdekleri Çıkaran İtici Pimlerin Tasarımı	24
4.2.5. Dişliler	26
4.4. Sistemin Tasarımında Kullanılan Malzemelerin Seçimi	28
4.4.1. Alüminyum Şase	28
4.4.2. Paslanmaz Çelik İtici Pimler	28
4.4.3. Teflon İtici Pim Yatakları	29
4.4.4. Polipropilen (PP) Paletler Ve PP Disk	29
4.4.5. DC 12V MOTOR	29
5. TASARIMI YAPILAN MAKİNANIN PROTOTİP ÇALIŞMASI	31
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	42
Ek-1 YERLİ KAYISI ÇEŞİTLERİ VE STANDARTLARI	43
Ek-1 ÇALIŞMANIN CD ORTAMDAKİ KAYITLARI	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. : Dizayn aşamaları	5
Şekil 2.2. : Proseslerin kavramsal tasarıma göre gözden geçirilmesi	6
Şekil 2.3. : Tasarım sırasında ürün safhaları	9
Şekil 3.1. : Dalında kayısı	13
Şekil 3.2. : Ağaçtan indirilen kayıların kasalanması	15
Şekil 3.3. : Kayısı çekirdeği	16
Şekil 4.1. : Kayısı paletinin üstten görünüşü	19
Şekil 4.2. : Kayısı paletinin üç boyutlu görünüşü	19
Şekil 4.3. : Kayısı paletindeki tırnaklar	20
Şekil 4.4. : Paletlerin birleşmesiyle oluşan konveyör	21
Şekil 4.5. : Paletlerin birleşmesiyle oluşan konveyör sistemi	22
Şekil 4.6. : Kayısı birikim haznesi	23
Şekil 4.7. : Kayısı birikim haznesi içerisine montajı yapılmış disk	23
Şekil 4.8. : Sisteme monte edilmiş kayısı birikim haznesi	24
Şekil 4.9. : İtici pimler ile çekirdek çıkartma sisteminin üstten görünüşü	25
Şekil 4.10. : İtici pimler	26
Şekil 4.11. : Tasarlanan sistemin perspektif görünüşü	27
Şekil 4.12. : Tasarlanan sistemin üst görünüşü	27
Şekil 5.1. : Çalışmada (Prototipte) kullanılan zincir baklası	31
Şekil 5.2. : Paletin montajı yapılan ve dişli kasnağa geçirilen konveyör hattı	32
Şekil 5.3. : MDF'den işlenen kayısı palet haznesi	33
Şekil 5.4. : Prototip üzerinde kayısı paletlerinin oluşturduğu konveyör hattı	33
Şekil 5.5. : Tırnaklı pimler	34
Şekil 5.6. : Motor montajı	35
Şekil 5.7. : Prototipte kullanılan itici pim ve pim yatağı	36
Şekil 5.8. : Prototipte kullanılan güç iletim elamanları	37
Şekil 5.9. : Tasarımı yapılan makinanın prototip çalışması	38

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. : Malatya’ da yetiştirilen önemli bazı kurutmalık kayısı çeşitlerinin meyve ve çekirdeklerine ait pomolojik özellikler	17

1. GİRİŞ

Tasarımın performansı ürünün başarısında en büyük rolü üstlenmektedir. Tasarım, araştırmaya dayalı bir problem çözme sürecidir ve bu sistematik düşünceyi, dolayısı ile bilimsel yaklaşımı gerektirir. Tasarım bilinçli bir gelişme / geliştirme sürecidir. Problemlere çözümdür ama sadece cevap değildir. İhtiyacı tam olarak karşılıyor olabilir ama bilinçli bir problem çözme süreci yok ise, tasarım değildir. Başarılı bir tasarım süreci bilimsel ve estetik boyutları ile birlikte görünen bir süreçtir. Bu süreçte problemlerin bütün parametreleri görülmeye çalışılarak çözülmeye başlanır. Tasarımcıdan beklenenler; mantığa dayalı olması, retorik araçlara yer vermesi, problem çözme becerisine ve analitik düşünceye sahip olmasıdır [Er, 1998, 1999].

Küreselleşme ile ortaya çıkan ve evrensel tasarım diye takdim edilen ürünlerin batılı tipi kentleşmiş kullanıcıyı hedefleyen, tek yönlü mono kültür kabulünden yola çıkarak tek bir dünya kültürünü yaratma hayali beslediği görülmektedir. Kılıcın diğer keskin yüzünün ise yerel kültürlerin geleneksel ve otantik ürün türlerini, ürün kullanma alışkanlıklarını ve yaşam biçimlerini tırpanladığını kısa sürede dikkat çekmiştir. Tasarım, hayatın nasıl yenilenmesi gerektiğini hayal etmek, düşünmek, planlamak ve uygulamaktır [Ünlü, 1998, 1999].

Tasarım, ürünün bağımsız parça özelliklerinin çizim aşamasında belirlenmesidir. Oluşturulan resimler daha sonra üretim için imalat ve montaj kısımlarına aktarılır. Bu aşamada sık sık imalat ve montaj değişiklikleri yapılabilmektedir. Yapılan tasarım değişiklikleri uzun zaman alabilmekte ve ürünün ortaya çıkmasında hatırı sayılabilir bir gecikmeye neden olup, maliyetleri artırmaktadır. Bundan dolayı üretim ve montaj işlemleri daha ürün tasarımı aşamasında iken dikkate alınmalıdır [Andreasen, et al., 2000].

Yukarıdaki felsefe esas alınarak kuru kayısı üretiminin en büyük problemlerinden biri olan kayısı çekirdeklerinin hasarsız, seri ve hijyenik olarak çıkartılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, oldukça ilkel bir yöntem olan el ile kayısı çekirdeği çıkarma işlemine, alternatif olacak bir sistem tasarlanmıştır. Bu tasarım göz

önüne alınarak bir prototip çalışması yapılmıştır. Sistemde bir hazneye yüklenen kayısılar, hazne içerisinde bulunan dönen bir disk yardımıyla konveyör üzerinde yer alan paletlere aktarılmaktadır. Alt paletlerden oluşan konveyöre yerleşen kayısıların üzerine dönerek kapanan üst paletler sayesinde arada sıkıştırılan kayısılar sabitlenmektedir. İki palet arasında sabitlenmiş kayısı çekirdeklerinin çıkarılması için tasarlanmış pimlerin hizasına gelindiğinde biyel kolu mekanizması sistemi ile hareket eden pimler, kayısının içine girerek çekirdeği karşı tarafa iter. Bu pimlerin, kayısı çekirdeğini kavrayıp çıkarabilmesi ve çekirdeklerin itme ekseninden kaymaması için pim uçları tırnaklı olarak tasarlanmıştır.

1.1. Kayısının Tarihçesi

Tarihi kaynaklara göre Türkistan, Orta Asya ve Batı Çin' i içerisine alan çok geniş bir bölgenin kayısının anavatanı olduğu sanılmaktadır. Günümüzden 5000 yıl kadar uzun bir zaman önce kayısının bu bölgede bilinmekte ve tarımı yapılmaktaydı. Büyük İskender' in seferleri sırasında kayısı, M.Ö. IV. yy' da Anadolu' ya getirilmiş, yetişmesi için uygun olan iklim ve şartları Anadolu' da bulunduğundan, bu bölgede kayısının ikinci vatanı olmuştur. M.Ö. I. yy' da Roma ve Pers savaşları sırasında Ermeni tüccarlar tarafından önce İtalya' ya sonra da Yunanistan' a götürülmüştür. İtalya ve Yunanistan' dan diğer Avrupa ülkelerine geçişi uzun yıllar almış 13. yy' da İspanya ve İngiltere, 17. yy' da da Fransa ve Amerika' ya da götürülmüştür. Kayısı, coğrafik olarak dünyanın hemen hemen her yerine dağılmış olsa da daha çok Akdeniz' e yakın olan ülkelerde, Avrupa, Orta Asya, Amerika ve Afrika kıtalarına yayılmış ve burada yetiştirme alanları bulmuştur. Türkiye dünya yaş kayısı üretiminde birinci sıradadır. Türkiye' yi İspanya, İtalya, Birleşik Devletler Topluluğu, İran, Fransa, Yunanistan ve Amerika Birleşik Devletleri izlemektedir. Bu birinci grup ülkelerin yaş kayısı üretimleri yılda yüz bin tonun üzerindedir [kayisibirlik.com].

Birinci grubu Fas, Pakistan, Suriye, Çin, Güney Afrika, Macaristan, eski Yugoslavya, Romanya ve Avustralya takip etmektedir. Dünya yaş kayısı üretiminin yaklaşık % 10-15' inin yapıldığı Türkiye' de 6 kayısı bölgesi bulunmaktadır. Bu bölgeler;

1. Malatya, Elazığ, Erzincan bölgesi
2. Kars, Iğdır bölgesi
3. Ege Bölgesi
4. Marmara Bölgesi
5. İç Anadolu Bölgesi
6. Akdeniz (Mersin, Mut, Antakya) bölgesi

Yukarıda verilen bölgeler içerisinde birinci bölge dışındaki bölgelerin üretimleri sofralık tüketime yöneliktir. Birinci bölgedeki kayısıların çoğunluğu kurutulmakta ve bu bölge dünya kuru kayısı üretiminin yaklaşık % 85-90' ını karşılamaktadır [kayisibirlik.com].

2. MAKİNA TASARIM VE İMALAT KRİTERİ

Mühendislik bilimi, analiz, fabrikasyon, satış, araştırma ve geliştirme gibi birçok faaliyet alanı içermektedir. Dünyada hızla değişmekte olan ve sade çalışan bir sistem oluşturmak artık tatmin edici olmaktan çıkmıştır. Önemli olan en hızlı, çok fonksiyonlu, daha ucuza mal olmuş ve en verimli sistemi kısa sürede oluşturmaktır.

Optimum şartları hesaplanan sistemlerin tasarımı sırasında verilecek kararlar, üretim maliyetini, kalitesini ve teslim tarihini önemli ölçüde etkilemektedir. Sistemlerin maliyetini düşürmek ve karlılığını artırmak için mümkün olan en basit ve en az sayıda parça kullanarak tasarlamak önemli bir noktadır [Karahasanoğlu, 2003].

Tasarım, araştırmaya dayalı bir problem çözme sürecidir ve bu sistematik düşünceyi, dolayısı ile bilimsel yaklaşımı gerektirir [Nalbant, 1997].

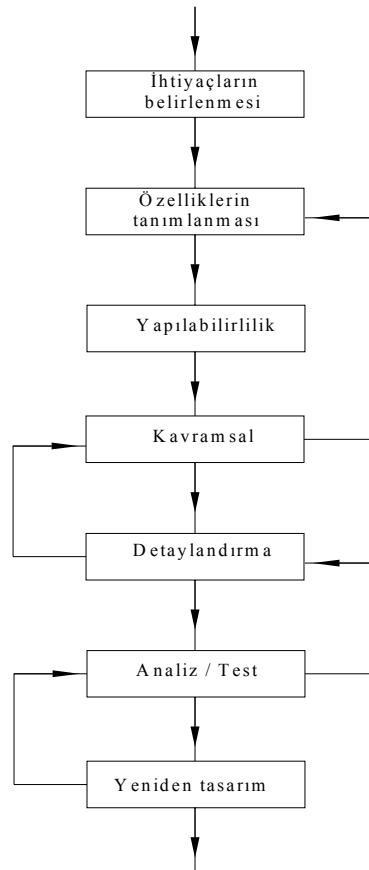
Mühendislik uygulamalarında birçok faktör başarıyı etkilemektedir. Ürün tasarımı ve yapılan operasyonlar-prosesler başarıdaki önemli faktörlerdir. Tasarım “girdiler topluluğunu, bir ihtiyacı tatmin eden ürün haline dönüştüren tüm faaliyetlerdir” şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle, ham maddeleri, enerji ve satın alınmış parçaları, diğer imalatçılara veya halka satmak için son ürün haline dönüştüren, gerek ekonomik gerekse teknik işlemlerin birleşimidir. Tasarım işlemi; problemi tanıma, fikir üretim işlemi, sistem modelleme, bileşen modelleme, yeniden tasarım ve belgelemeyi de içine alan birbiriyle ilişkili birçok görevden oluşan tek bir problemdir. Modern tasarım çok karmaşık prosesleri kapsamaktadır. Makinanın tasarımı dışında imalat, finans, pazarlama boyutu da vardır [Singh, 1996].

Tasarım işlemi;

- İhtiyaçları karşılamaya yöneliktir,
- Yapılan tüm tasarımlar birbirinden farklıdır,
- İlk seferde çözüme ulaşılmaya çalışılmaktadır,
- Çoğu tasarım metotları, problemi daha ufak problemlere dönüştürerek çözümünü amaçlamaktadır.

Tasarım ölçüleri; fonksiyonel performansı, üretim maliyetini ve bakımını kapsamaktadır. Tasarım sırasında, CAD, CAM, montaj, kalite denetimi, finans ve pazarlama faktörleri arasında fikir alışverişi yapılarak işlemler yönetilebilir. Ancak bu süreç yeterli etkileşimi genellikle sağlayamaz [claymore.engineer.gvsu.edu, 2003]. Tasarım süreci bitirildikten sonra ürün imalat aşaması değerlendirilir. Aynı engel, ürün tasarımında, montajında, bakımında, kalite kontrolünde, pazarlamasında da vardır [Andreasen , 1987]. Dizayn, problemleri kavram, sentez, detay ve analiz aşamalarından oluşmaktadır. Dizayn faktörleri genellikle; fonksiyonel gereksinimler, fiziksel sınırlamalar, şartname, estetik, kullanılabilirlik/kullanıcı memnuniyeti, fiyat, imal edilebilirlik, değerlendirme/test/analiz, bakım/servis şeklinde sıralanabilir.

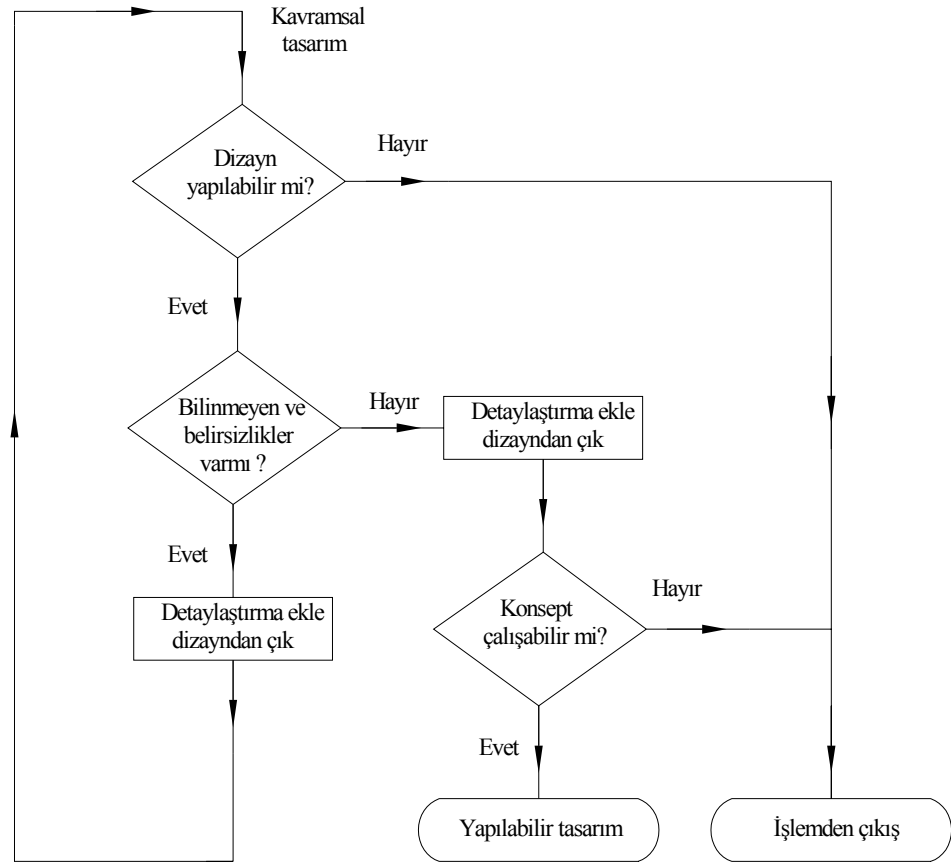
Tasarım sırasında göz önünde bulundurulması gereken hususlar öncelik sırasına göre; fonksiyonellik, imal edilebilirlik, montaj ve hizmet verilebilirliktir.



Şekil 2.1. Dizayn Aşamaları

Bir ürünün tasarımı değiştirilecekse, ürün tasarımı basamaklarında hangi noktalarının değişiklik için aday olduğu sorusu sorulmalıdır. Bir ürünün üretim

maliyetinin % 70' ni kavramsal tasarım safhası oluşturmaktadır. Bu safhada ürün geliştirmedeki gerçek zaman ve harcamaların düşük olmasından dolayı ürün tasarımında yapılacak herhangi bir değişiklik, üretim maliyetini büyük oranda etkileyebilir. Üretim maliyetinin sadece %20' si, parçanın imalatının planlanması gibi daha sonraki değişikliklerinden etkilenir. Kavramsal tasarım aşamasından sonra değişiklik yapmak pahalıdır. Kavramsal tasarım safhası, gerek düşük maliyetli ürün ve gerekse eş zamanlı olarak işlem tasarımını oluşturmanın üstünlüğüne sahiptir.



Şekil 2.2. Proseslerin kavramsal tasarıma göre gözden geçirilmesi

Tasarımı planlayarak bir defada doğru sonuçlar elde edilebilmektedir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda halde ürün imalatından sonra da aynı ürün için tasarıma devam edilmektedir.

2.1. Tasarım Araştırması Yapılırken Tasarımda Göz Önüne Alınması Gereken Faktörler

Bir ürünün tasarımı sırasında birçok faktörün göz önünde tutulması gerekir. Bu faktörler aşağıda belirtilmiştir.

2.1.1. Ürün Tasarım Faktörleri

1. Bir tasarımcı, yetenek, bilgi, hayal gücü, alışkanlık, tutum, kişisel zevkler, zaman ayırmaya çalışmak gibi becerileri taşımalıdır.
2. İyi bir tasarımın hitap ettiği bir toplum ve bu tasarımın bu toplumun ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir.

2.1.2. Satış Faktörleri

Tasarımı yapılan üründe, ambalaj, nakliye, depolama, pazarlama, satış politikası, rakipler önemli etkenlerdir. Tasarımı yapılan bir ürünün imalatı ve buna bağlı olarak ürünün bir ihtiyacı karşılaması, kullanılabilirlik özellikleri kadar tanıtılması ve pazarlanması da önemlidir.

2.1.3. Kullanımla İlgili Faktörler

1. Tasarım sürecinde; girdi, çıktı, fonksiyonun tabiatı, fonksiyonun fizibilitesi, fonksiyonun kalitesi,
2. Kullanıcı için uygun fonksiyonlara sahip olması,
3. Ürünün çevreye etkisi ve çevrenin ürüne etkisi önemli faktörlerdir.

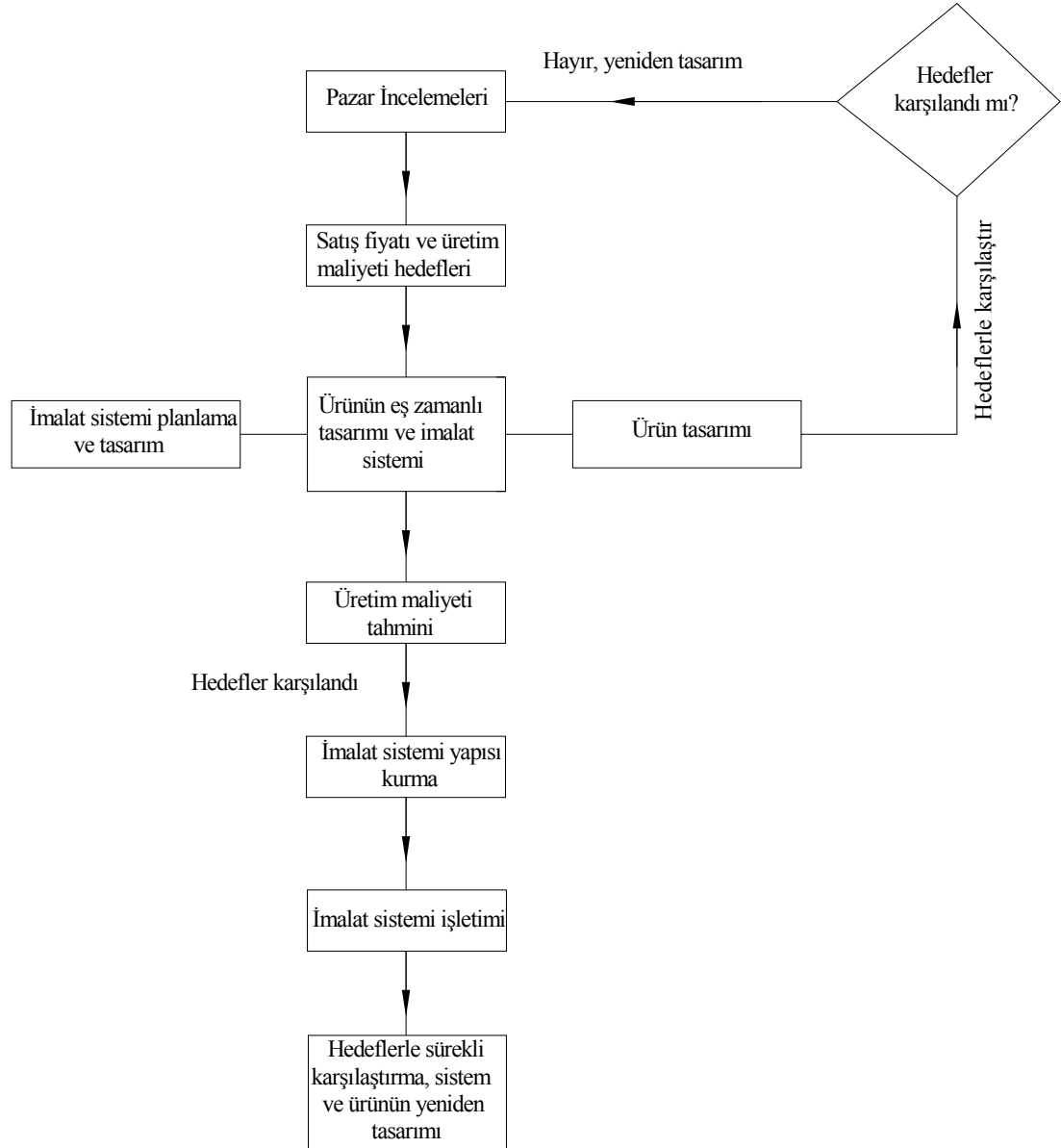
2.1.4. İmalat Faktörleri

1. Birleştirme
2. Güvenirlilik: Ürün karakteristiği (boyutlar, ağırlık, birleştirme olasılıkları, bağlama olasılıkları, tolerans gereklilikleri, uyum ihtimalleri, temel erişebilirlik, süjeler, aletler, eller ve kollar)
3. Finans;
 - Araçlar (Birleştirme makinaları, özel aletler),
 - Üretim şartları (İç standart normları, parça sayısı, ürün boyutu, toplam birleştirme süresi), birleştirme ve alet tür ve sayısı,
 - Süreç optimizasyonu (Alt süreç sayısı, birleştirme ve alet ve tür sayısı, erişebilirlik, seçime bağlı alt süreçler, tanıma, sarma, kontak yüzeyin doğru hareketi, alıştırma, hizalama, oturtma ve güvenlik).
4. Operatörün koşulları: Yer ayırma, iş niteliği, know-how, eğitim, zaman (süreç ve bekleme zamanı).

Bir ürünün tasarımı sırasında çoğunlukla kalitesinin de yükselmesini sağlayan, iki temel prensip uygulanır. Bunlar, basitlik ve açıklık prensipleridir. Böylece az parçalı, basit montajlı optimal bir çözümden söz edilebilir.

Bir tasarım mühendisi; imalat, montaj, muayene, paketlenme, hizmet, pazarlama ve satış için gelen yorumları ve yeniden tasarım tavsiyelerini koordine eder. Ayrıca fonksiyonellik, üretilebilirlik ve maliyet kısıtlamaları üzerinde karar birliğine ulaşıncaya kadar ürünü kavramsallaştırmak ve optimize etmek görevine sahiptir. Tasarımcıdan tasarımı tartışması ve tasarım değişikliklerinin çelişkilerini çözmesi beklenir. Bunun sonucunda tasarımı değiştiren ve tekrar değerlendirme işlemine alması gereken kişidir. Daha sonra oluşturulan yeni tasarımda uygun görülen çelişkileri çözmesi ve yine gerektiğinde tekrar değerlendirme için her zaman geri dönüşüm olmalıdır. Ürün tasarımı, sistem tasarımı ve satış fiyatını gösterir. Satış fiyatı ve üretim maliyetinin hedefleri genellikle, tasarım detayları geliştirilmeden

önce belirlenmektedir. Üretim maliyetleri fazla ise, satış fiyatı ve ürün maliyetinin hedefi tekrar değerlendirilerek yeniden tasarım yapılır [Karahasanoğlu, 2003].



Şekil 2.3. Tasarım sırasındaki safhalar

2.2. Dizayn Kuralları

2.2.1. Ürün Dizaynı

Herhangi bir ürünün dizayn aşamasında;

- Mümkün olduğu kadar parça sayısı azaltılmalıdır.
- Parçaların tabakalar halinde en üstten en alta doğru montajı yapılmalı, parçaları yerleştirirken yer çekimi hesaplanmalıdır.
- Birleştirilmiş olan ürün çalışma yüzeyinde sabit hale getirilmelidir.
- Montaj yatay bir düzlem üzerinde yapılmalıdır.
- Parçaların birbirine daha kolay uymasını sağlamak için yuvalar ve çubuklar kullanılmalıdır.
- Hızlı bağlama elamanları kullanılmalı, vida ve yapıştırıcı gibi uzun zaman alan işlemlerden kaçınılmalıdır.

2.2.2. Parça Sayısını Azaltma

Genellikle yapılan dizaynlar gerekenden daha fazla parça içerirler. Bir birleştirmede kullanılan herhangi iki ayrı birbirine uygun olmasını sağlamak için bir takım koşulların sağlanması gerekir. Bu koşullar;

- Parçaların birbirine bağlı olarak hareket etmesi,
- Parçaların birbirinden ayrı materyallerden yapılması,
- Parçalar korunmalarında veya üretilmelerinde ayrılabilir şekilde olmasıdır.

2.2.3. Ürünleri Kullanırken Tasarımsal Etkilerin Görülebilmesi

Kullandığımız ürünlerin veya sistemlerin işlevselliği için iyi, kötü, kalitesiz, iyi çalışmıyor, memnun olma ya da memnun olmama gibi tanımlamalar yaparken aslında o ürünlerin tasarımları hakkında yorum yapılmaktadır.

Bu çalışmada kayısı çekirdeğini çıkarmak için gerekli tüm bu mevcut ve gereksinimler saptanarak Kayısı Çekirdeğini Çıkartma Makinası tasarlanması

planlanmıştır. Tasarım amacını karşılayabilmesi için gereksinimlerin bilinmesi kadar nasıl bir yöntem izlenilmesi gerektiğinin ve uygulanabilirliğinin saptanması da bir o kadar önemlidir.

Öncelikle bu çalışmada tasarlanan makinadan beklenenler şunlardır;

- Kayısı kalitesinin düşürülmemesi,
- Uygun şekilde çekirdekleri çıkartma işlevini sağlaması,
- Makina için uygun malzemelerin seçimi,
- Kullanım kolaylığı,
- Fazla yer iřgal etmemesi,
- Zaman kazancının sağlanması,
- Maliyetinin minimum seviyeye indirilmesi,
- Müřteriye uygun fiyatta satışa sunulmasıdır.

Bu çalışmada tüm bu gereksinimler göz önünde tutularak Kayısı çekirdeğini ıkarma Makinası tasarlanmıştır.

3. KAYISI

Kayısı; kurutulmuş, konserve ve taze olarak yıl boyunca tüketilebilen bir meyve türüdür. Dünya sofralık kayısı dış satımında İspanya ilk sırayı almaktadır ve bu ülkeyi İtalya, Yunanistan Fransa izlemektedir. Kuru kayısı dış satımında ise Türkiye ilk sıralarda yer almakta ve bu pazarın %80' ini elinde tutmaktadır. Türkiye' de yoğun kayısı yetiştiriciliği daha çok kuru kayısı yetiştiriciliği olarak Malatya bölgesinde yapılmakta olup, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bölgesi' nin taze sofralık kayısı üretiminde önemli bir yeri ve payı vardır [hekimhan.com].

3.1. Kayıların Üretim Sorunları

Kuru kayısı üretimindeki meyve hasadı, dalların uzun sopalarla çırpılması veya silkelmesi suretiyle direk toprak yüzeyine yapılmaktadır. Hasat sırasında olgun meyvelerin yanı sıra ham meyveler dökülmekte, bir sonraki yılda meyve verecek gözler zarar görmekte, yaralanan dallar hastalıkların girişi için uygun ortam hazırlamaktadır. Ayrıca yere düşen meyveler parçalanmakta, içerisine taş ve toprak parçaları girmektedir. Bu şekilde hasat edilmiş kayıların kalitesi düşmekte, işleme ve ihracat sırasında problemlere neden olmaktadır. Bu yüzden en ideal hasat el ile yapılan hasattır. Fakat büyük kayısı bahçelerinde el ile hasadın mümkün olmadığından makineli hasat imkânlarının araştırılması gerekmektedir. Diğer taraftan mevcut hasat yöntemi ise ağaçların altına süngerli bez serilmesi gibi basit uygulamalarla iyileştirilebilir.

Kayısının doğal sarı renginin korunması ve depoda fumigant (kükürt gazı ile temas etmek) özelliği göstererek fermantasyon ve böcek zararının önlenmesi için yaş kayılar kurutulmadan önce kükürtlenmektedir. Kuru kayısındaki kükürt miktarı oranını da ayarlamak, iyileştirilmeye gidilmesi gereken sorunlardan biridir. Rengin muhafaza edilmesi ve çeşitli mikroorganizma zararının önlenmesinde kuru kayısı için vazgeçilmez katkı maddesi olan kükürdün belirli miktarda alınması halinde insan vücudunda tehlike oluşturduğu konusunda herhangi bir kanıt bulunmamaktadır. İnsan vücudu için müsaade edilen sınırın üzerinde Kükürt alınması durumunda boğaz ve mide yanması, baş ağrısı ve hatta kusma gibi yan etkiler görülmektedir.



Şekil 3.1. Dalında kayısı

Kuru kayısıcılıkta diğer önemli bir hususta çekirdeklerin ayıklanmasıdır. Kayısların çekirdeklerini çıkarma işlemi, kükürtlenen ve sonrasında biraz kurutulan (en fazla 12 saat) kayısların el ile tek tek çıkartılması şeklinde gerçekleşmektedir. Bu işlemin gerçekleşmesi oldukça zahmetlidir. Yine bu aşamada yaşanan diğer bir sorunda kayısı çekirdeklerinin kayısının sap yerinden değil de yanından açılarak çıkartılmasıdır. Bu işlem kayısı kalitesini etkileyen olumsuz bir durumdur.

3.2. Pazarlama Aşamasında Karşılaşılan Sorunlar

Kuru kayısının yurt içi ve yurtdışında yüksek fiyattan alıcı bulması ve yeni pazarların geliştirilmesi için kayısının beslenme ve insan sağlığı açısından önemi geniş kitlelere doğru bir şekilde tanıtılması gerekmektedir. Nitekim ülkemizde üretilen kuru kayısının yaklaşık % 80 - 85' lik kısmı ihraç edilmesine karşılık sadece % 10 – 15' lik gibi küçük bir oranı yurt içinde tüketilmektedir [kayisibirlik.com].

Kayısı kalite ve pazarını etkileyen faktörler sıralandırılırsa;

- Kayısının cinsi,
- Kayısıya ve kayısı ağacına zarar vermeden kayısların toplanması,
- Toplanan kayısların doğru oranda kükürtlenmesi,

- Kayısı çekirdeğinin uygun şekilde çıkartılması,
- Kayısının güneş altında kurutulmasıdır.

Yukarıda bahsedilen her bir madde kayısıcılık sektörü için çözülmesi gerekli olan problemlerdir. Bu problemlerin içinde en karışık ve halen çözüme ulaşması beklenen kayısı çekirdeğini çıkarma safhasıdır. Bu çalışmada, bu soruna çözüm için alternatif teşkil edebilmesi amacıyla “Kayısı Çekirdeği Çıkarma Makinası” tasarlanması amaçlanmıştır.

3.3. Mevcut Durumda Kayısı Çekirdeğini Çıkarma İşlemi

Kayısı yetiştiriciliğinin en büyük problemlerinden olan kayısı çekirdeklerinin çıkartılmasıdır. İlkel bir yöntem olan el ile kayısı çekirdeğini çıkarma işlemi çok zahmetlidir. Bu durum hem zahmetli hem de zaman aldığı gibi çok da sağlıklı bir çözüm olmamaktadır.

3.3.1. El İle Kayısı Çekirdeklerinin Çıkartılması

Kayısının yetiştirilmeye başlandığı günden itibaren kayısılarda çekirdekleri elle çıkarılmaktadır. Bu işlemi gerçekleştirme öncesinde yapılan aşamalar aşağıda incelenmiştir.

Öncelikle kayısılarda, ağaçların sallanmasıyla dallardan yere düşmesi sağlanmakta ve yerden tek tek toplanarak kasalara yerleştirilmektedir. Kasaların fazla doldurulmaması gerekmektedir. Böylece, kayısılarda kükürtleme işlemi sırasında yeterince kükürt gazına temas etmesini sağlanmaktadır. Kasalanan kayısılarda kükürtlenmesi için her tarafı kapalı özel bir odaya (halk dilinde islim damına) yerleştirilmektedir. Odanın kapısı kapatılmadan önce ölçüğü belirlenmiş (odanın büyüklüğüne ve kayısı kasalarının sayısına bağlı olarak) kükürt yakılarak sonrasında odanın kapısı hiç hava sızdırmayacak şekilde kapatılmaktadır. Genellikle kapı dışarıdan toprak ile sıvanmaktadır. Kapının kapatılmasından 30-40 dakika sonrasında yanan kükürt ateşi söndürülmektedir. Eğer gerekiyorsa (kükürtlenme iyi olmamış veya kükürt kayısı üzerine katı haliyle sıçramışsa) 5-6 saat sonra tekrar kükürt yakılabilmektedir. Kükürt yakılma işlemi şu şekilde olmaktadır; oda içerisine basit,

küçük bir sac soba konulur ve bu sobanın oda dışından yakılması sağlanacak şekilde odaya yerleştirilmektedir. Kükürt soba üzerinde ispirto ile yakılır ve aynı anda sobada yakılmaktadır. 3-5 dakika sonrasında arkasından kapı kapatılmaktadır. 30 dakika daha soba yakılmaya devam edilir ve sonrasında ocak söndürülmektedir. Kükürtlenme işleminin süresinin bitiminde odadan kasalarla çıkartılan kayısılar şişkinliklerini sindirmesi için bir bez üzerine serilerek 10-12 saat güneş altında kurutulmaktadır. Aynı zaman da kayısıların bu şekilde kurutulması, çekirdek çıkarma işlemi için kayısının uygun hale gelmesini sağlamaktadır. Bu kurutma işlemi de kayısıcılık sektöründe mevcut olan problemlerden biridir. Kayısılar yerdeki ve havadaki bakterilere maruz kalmaktadır. Bu kurutma aşamalarının iyileştirilmesi içinde çalışmalar yapılmaktadır [Sarılmaz ve Yıldız, 2001].



Şekil 3.2. Ağaçtan indirilen kayısıların kasalanması

Güneş altında kuruyan kayısılar bez üzerinden toplanarak yapışkanlığının geçmesi için yıkanmaktadır. Yıkama sonrasında kayısıların suları süzülerek nihayetinde de kayısıların çekirdeklerini çıkarma işlemine geçilmektedir. Kayısıların kalitesini koruması, özellikle sap yerinden çekirdeğini çıkarmak için tek tek kayısı tanesi üzerine basılarak çıkarma yöntemi uygulanmaktadır. Halk dilinde bu işleme pırtlatma veya patik adı verilmektedir. Çekirdeği çıkarılan kayısılar tekrar bir bez

üzerine serilerek 3-4 saat boyunca kurutulmaktadır. Bu aşamalardan da anlaşılacağı gibi kayısılar defalarca tek tek elden geçirilmektedir.

Mevcut durumda kayısı çekirdeklerinin çıkartma yöntemi yukarıda bahsedilmiştir. Bu yöntem hem yorucu, hem de uzun zaman alan zahmet gerektiren bir işlemdir. Bunun sonucunda da kaliteli kayısı elde edilme oranının düşük olduğu görülmektedir [kaum.inonu.edu.tr].



Şekil 3.3. Kayısı çekirdeği

Bu işlemler esnasında hijyenik ortamın yeterince sağlanamaması da karşılaşılan ciddi problemlerden bir tanesidir. Bu oldukça ürkütücü bir durumdur. Kayısıların birçok insanın elinden geçmesi ve en son aşama olarak sayılan çekirdek çıkarma işlemini gerçekleştiren kişilerin hijyen kurallarına dikkat edip etmemesi o kişilerin inisiyatifine kalmaktadır. Her ne kadar kükürtlenmiş kayısılar çekirdek çıkarma öncesinde yıkansa da (bunun iki sebebi vardır; birincisi şireliğinin gitmesi, ikincisi ise kayısı üzerinde kalan kükürt tozlarının arındırılmasıdır) çekirdekleri çıkarmak ve şireliğinin giderilmesi için de ellerin suya sokulması hijyeni sağlamak açısından problem oluşturmaktadır. Bu sebeplerden dolayı da kayısı çekirdeği çıkarma işleminde el ile teması sıfıra indiren bu makinanın tasarlanması önem kazanmıştır.

4. KAYISI ÇEKİRDEĞİNİ ÇIKARMA MAKİNASI TASARIMI

4.1. Bu Çalışma İçin İncelenen Kayısının Önemli Çeşitleri;

Şanlıurfa araştırma enstitüsü tarafından Şekerpare, Hasanbey, Alyanak, Karacabey, Tokaoğlu (Yalova), Stark Early Orange, Paviot, Şam, İmrahor, Rewkosal, Ungari-Best, Wilsondelicious, Aprikoz Canino, J Foulon, Precoce de Colomer ve Screare önerilebilen kayısı çeşitleri arasında yer almaktadır [kayisibirlik.com].

Tablo 4.1. Malatya’ da yetiştirilen önemli bazı kurutmalık kayısı çeşitlerinin meyve ve çekirdeklerine ait pomolojik özellikler aşağıda verilmiştir.

Kayısı Çeşitleri	Yaş Meyve					Çekirdek				
	En	Boy	Yük.	Ağr.	İnd.	En	Boy	Yük.	Ağr.	İnd.
Hacıhaliloğlu	35,7	39,4	34,6	32,5	1,10	16,4	27,2	10,6	1,9	1,66
Soğancı	44,8	41,1	41,5	47,5	0,92	19,8	23,8	14,2	2,9	1,20
Kabaaşı	42,7	47,3	38,4	42,9	1,10	17,9	29,4	11,9	2,1	4,64
Çöloğlu	37,9	38,8	36,9	33,6	1,02	17,3	25,3	12,5	2,5	1,46
Çataloğlu	35,4	38,0	33,3	26,5	1,07	14,7	23,4	10,5	1,6	1,59
Kadioğlu	37,0	37,5	34,8	31,9	1,01	17,1	25,5	11,6	2,1	1,49

Yaş meyve ve çekirdeklere ait özellikler dijital kumpas ile yaklaşık 100 meyvede belirlenmiş ortalama değerlerdir. Meyve büyüklüğü artıkça çekirdek büyüklüğü de artmaktadır. Yaş kayısı meyvesi ve çekirdeklerin en, boy ve yükseklik milimetre cinsinden ağırlıkları ise gram cinsinden belirlenmiş, indeks değerleri ise boy/en hesaplanması ile bulunmuştur.

4.2. Tasarımı Oluşturan Sistemler

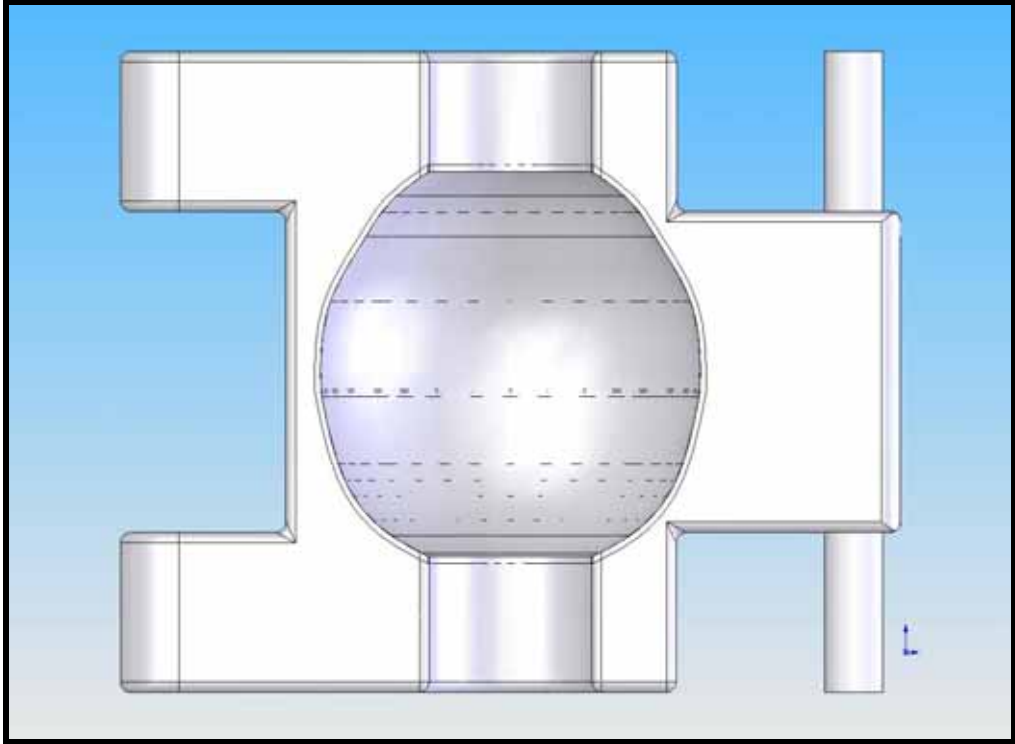
Bu çalışmada, oldukça ilkel bir yöntem olan el ile kayısı çekirdeği çıkarma işlemine alternatif teşkil etmesi amacıyla endüstriyel ölçekte “Kayısı Çekirdeği Çıkarma Makinası” tasarlandı.

Geleneksel şekilde insan gücü kullanılarak çekirdekleri çıkartıldığında kayısılar kükürtlü haldedirler. Bu çalışmada, tasarlanan makinanın kullanımı için kayıların taze (kükürtsüz olarak kullanılması ve sonrasında kükürtleme işlemine girmesi) olması tercih edilmiştir. Aşağıda bu tasarımın sırası ile tasarlanan işlemlerin nasıl gerçekleştirildiği verilmiştir.

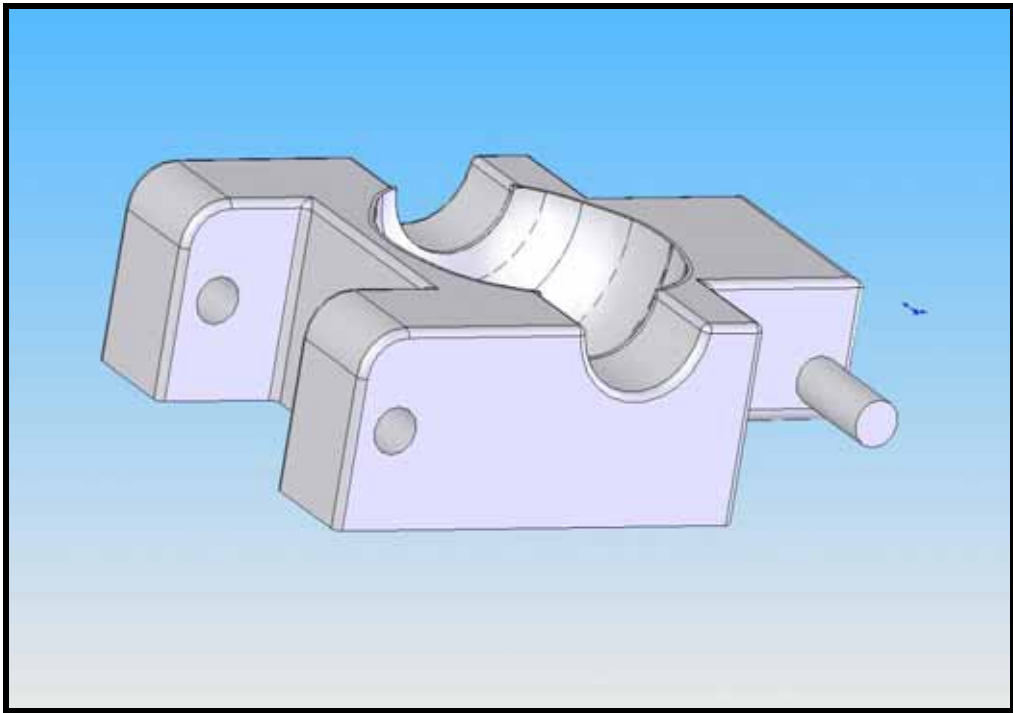
4.2.1. Kayısı Paleti Tasarımı

Kayıların tek tek bir bant (konveyör) üzerine düşmesi ve ilerlemesi daha sonra da bu bant üzerinde ilerlerken çekirdek çıkarma işleminin gerçekleşmesi gerektiği düşünüldü. Bu konveyör sistemi mutlaka kayıları beklenen işlevi yerine getirmesi açısından kayıları tatlı sıkı kavrayacak şekilde tasarlanması planlandı. Oluşacak konveyör hattının daha seri çalışabilmesi için bir bant üzerine bitişik hazneler değil de ayrı ayrı haznelerden oluşan bir palet sisteminin gerekliliği saptandı. Buna bağlı olarak tek bir konveyör hattının yeterli olmayacağı, çekirdek çıkarılma işlemi sırasında paletlerin alt ve üst konveyör sistemi olarak tasarlanıp araya kayıların sıkıştırılmasının daha uygun olacağı görüldü. Böylece paletlerden oluşan iki konveyör hattı ve bu hattında alt ve üst olarak yerleştirilmesinin gerektiği ve kayıların kavranmasını kolaylaştıracağı düşünüldü. Palet içerisinde oluşturulacak hazneler, kayıların yarısı yerleşecek biçimde hesaplanarak tasarlandı. Türkiye’de yetiştirilen en yaygın kayısı türü olan “Hacıhaliloğlu” kayısının ölçüleri baz alınarak oluşacak haznenin standardı belirlenmiş ve ortaya kayısı paleti çıkmıştır. Bu palet sayesinde içerisinde bulunan hazneye kayılar otururken aynı zamanda da bu paletin kenarında çekirdeğin geçişini sağlayacak kadar (çekirdeğin yarısı kadar) alan açıldı. Tasarlanan paletlerin bant haline getirilmesi için ön yanlarda pimler, arka yanlarda ise pimlerin geçmesi için pim çapında delikler açıldı. Bu

şekilde paletlerin bir birine eklenmesi ile bir bant (konveyör hattı) sistemi oluşturuldu.



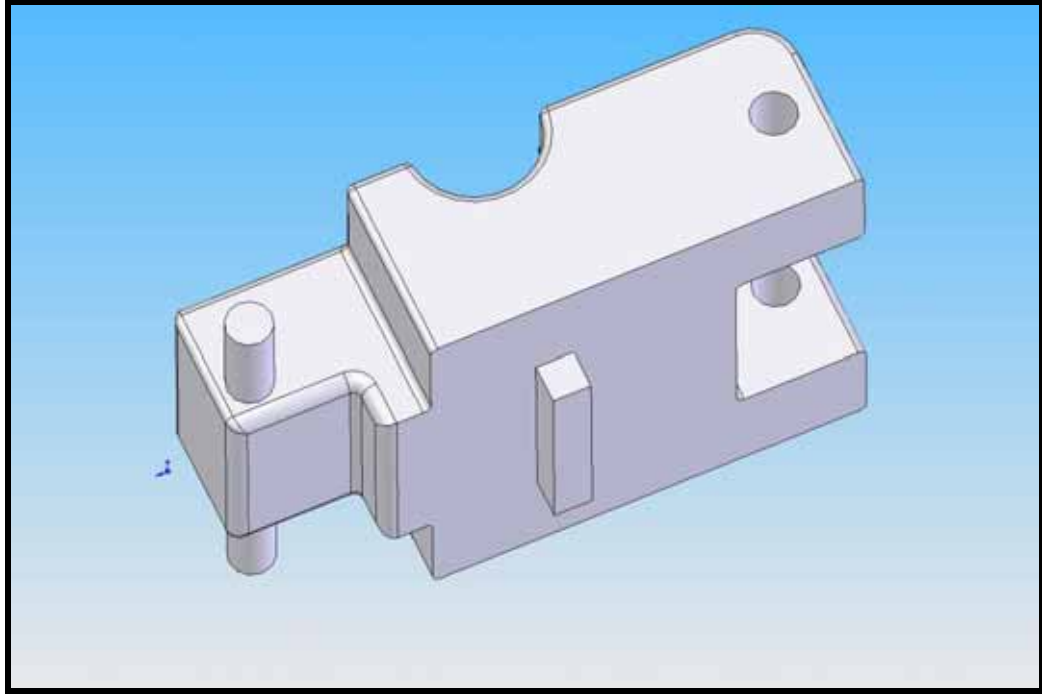
Şekil 4.1. Kayısı paletinin üstten görünüşü



Şekil 4.2. Kayısı paletinin üç boyutlu görünüşü

Paletler mümkün olduğu kadar kavisli olacak şekilde tasarlandı. Böylece paletlerin birbiriyle montajı daha kolay kolaylaştı ve özellikle montajı sonrasında her bir palet arasındaki uygun mesafe korunarak sistemin kasnaklar üzerinde dönüşü uygun hale getirilmiş oldu.

Ayrıca, paletlerin oluşturacağı bant sisteminde kasnaklara tam geçmesi ve böylece kaymaması için palet altına tırnaklar eklendi.

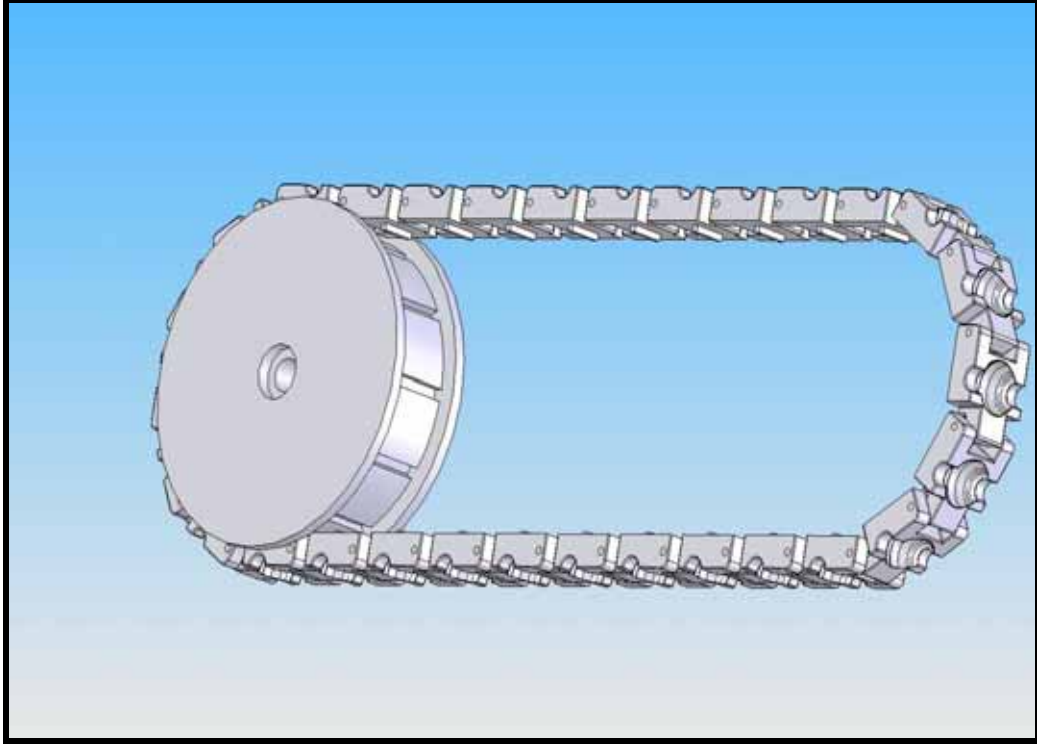


Şekil 4.3. Kayısı paletindeki tırnaklar

4.2.2. Konveyör Düzeneği Tasarımı

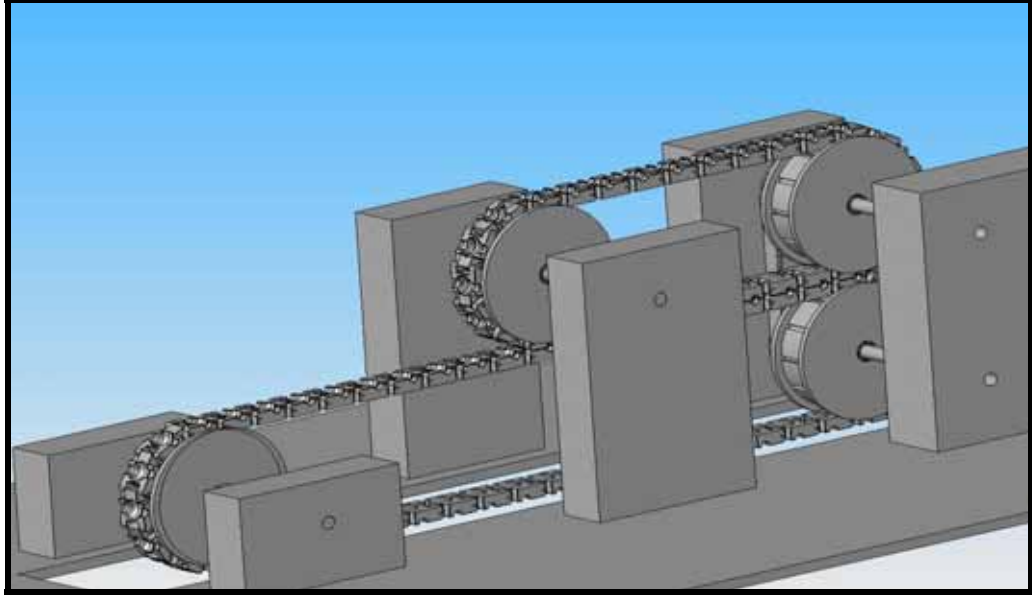
Oluşturulan paletlerin tasarımında mevcut olan pimler sayesinde Şekil 4.4.' de görüldüğü gibi her bir paletin birbirine eklenmesi ile konveyör hattı kuruldu. Oluşturulan bu konveyör hattının düz kasnak üzerinde hareket etmesinin ve bu konveyör düzeneğinin üst üste getirilmesiyle kapalı bir hazne oluşturulması düşünüldüğünden oluşacak bu iki düzenekteki paletlerin çakışmasının zorluğu düşünülerek düz kasnak kullanılmamıştır. Bu kasnak paletin alt kısmında tasarlanan tırnakların rahatlıkla oturabileceği şekilde tasarımı yapıldı. Konveyör hattının

hareketi sırasında kasnaktan kaymaması için kasnakların her iki tarafına kasnağın çapından 4 milimetre fazla olan disk takıldı.



Şekil 4.4. Paletlerin birleşmesiyle oluşan konveyör

Sistemi oluştururken dikkat edilen üç önemli unsur şunlardır; birincisi kayışların konveyör üzerindeki paletlere ulaşması, ikincisi konveyörlerin aynı anda zıt yöne dönmesi ve üçüncüsü ise, çekirdeklerin itilmesi için tasarlanan pimlerin seri halde hareketinin sağlanmasıdır.



Şekil 4.5. Paletlerin birleşmesiyle oluşan konveyör sistemi

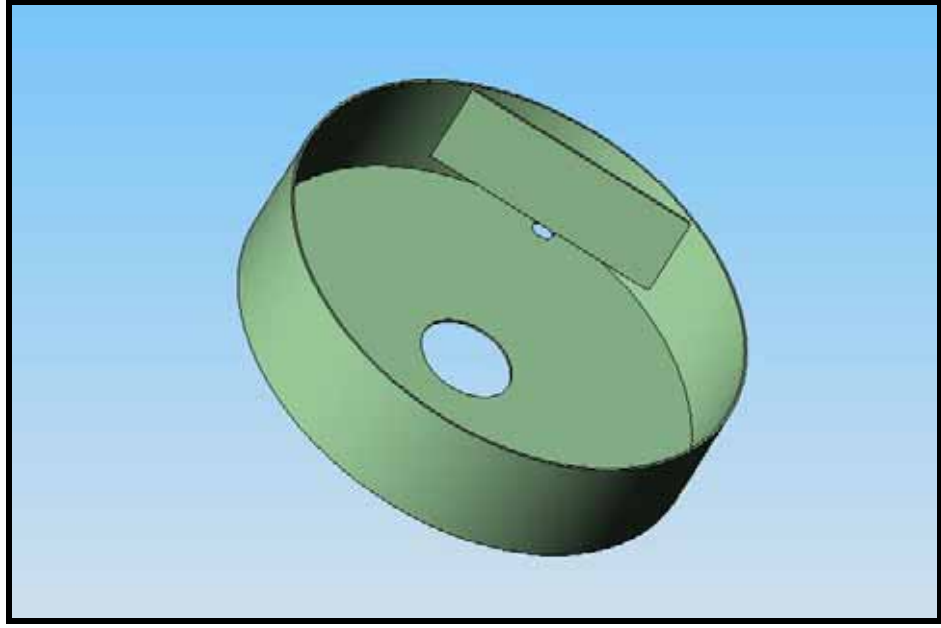
Yukarıda bahsedildiği ve Şekil 4.5.' te görüldüğü gibi, kayısların konveyör üzerindeki paletlere aktarımının kolay olması için üst konveyör otuz adet, alt konveyör hattında ise elli adet palet yerleştirilerek tasarlandı.

4.2.3. Kayısı Birikim Haznesi Tasarımı

Sistemin en önemli parçalarından biri kayısı birikim haznesidir. Kayısların bu birikim haznesinde toplanması ve banttaki her bir palet üzerine bir adet kayısı bırakması hedeflenerek tasarlandı.

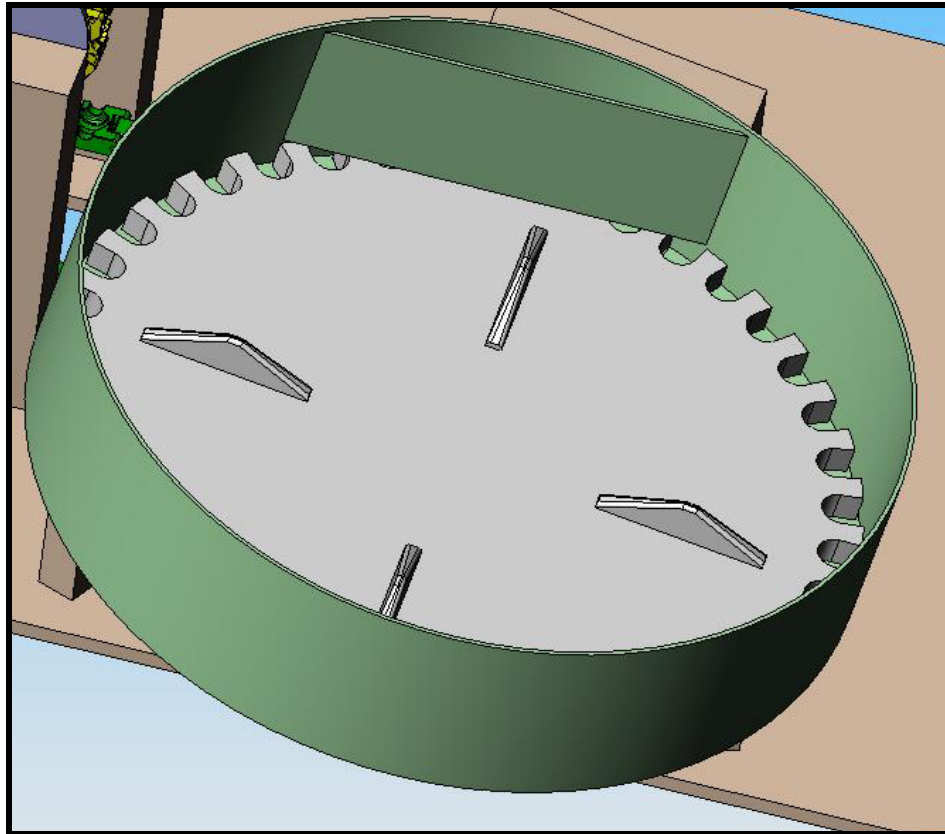
Hazne içerisine ek olarak yumuşak bir malzemeden (kauçuk gibi) yapılmış olan sıyırıcı eklenmesi tasarlandı. Bu sıyırıcı sayesinde, kayısların palete geçiş yaparken üst üste gelen kayısları sıyırarak teke indirmesi ve kayısların konveyör üzerine birer adet düşmesini kolaylaştırması sağlandı.

Ayrıca sabit olan haznenin tabanında bir adet kayısı geçişini ve bu kayısları konveyöre aktarması için paletlerin üzerine denk gelecek şekilde sadece kayısı çevresi ve şekli göz önüne alınarak bir adet delik tasarlandı.



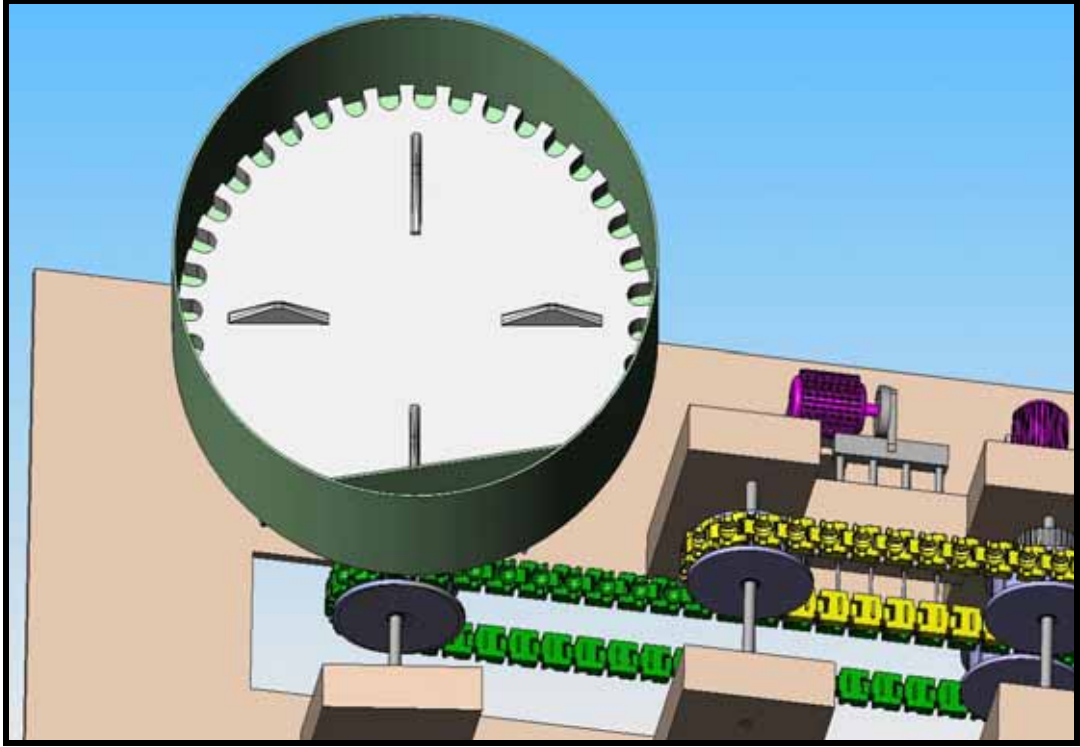
Şekil 4.6. Kayısı birikim haznesi

Şekil 4.6’ dan görüldüğü gibi hazne içerisine ek olarak bir perde yapıldı. Bu perde, kayısının palete geçiş yaparken üst üste gelen kayıları sıyırması amaçlanarak tasarlandı.



Şekil 4.7. Kayısı birikim haznesi içerisine montajı yapılmış disk

Şekil 4.7.' de görüldüğü gibi, birikim haznesinin içerisinde hareketli bir disk yer almaktadır. Bu diskin kenarları sadece bir adet kayısı alacak şekilde girintili olarak tasarlandı. Motor bağlantısı sayesinde diskin dönmesi sağlandı. Birikim haznesinin tabanında bulunan ve üzerinde dönen diskin deliklerinin çakışması ile konveyör üzerine kayıların bir adet olarak palet düşmesi sağlandı. Sıyırıcının da buradaki görevi önemlidir.

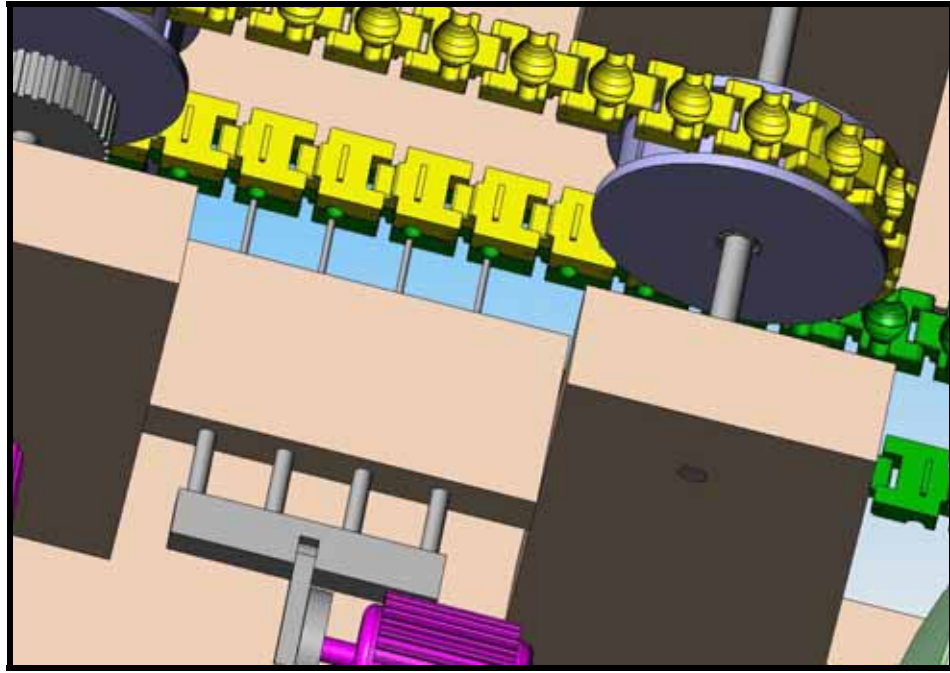


Şekil 4.8. Sisteme monte edilmiş kayısı birikim haznesi

4.2.4. Çekirdekleri Çıkaran İtici Pimlerin Tasarımı

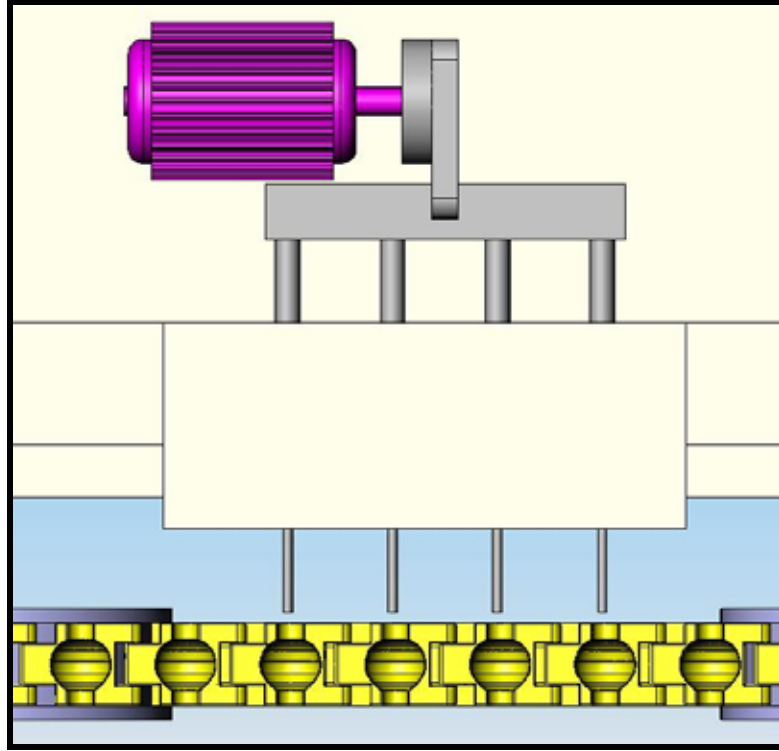
Kayıların bir alanda toplanması ve banda verilmesi tasarlandıktan sonra çekirdeklerin çıkartma işlemine zemin hazırlanmış oldu. Alt ve üst paletlerin birleşim yerlerinde oluşan hazne, kayısının tamamını kaplaması amaçlanarak tasarlandığından ve paletlerden çekirdeklerin geçişini sağlayacak şekilde yanlarda oluşan kısım göz önüne alınarak buradan bir pim düzeneği oluşturulup, bu pimlerin hareketi ile çekirdeklerin çıkartılması tasarlandı. Buna göre motora bağlı biyel kol mekanizmalı pim düzeneği sistemi sadeleştirirken, maliyeti artıran diğer makina elamanlarının yerine kullanıldı. Kullanılan pimler sabitlenerek bir motor sayesinde hareketi

sağlandı. Pimlerin baş kısmına yakın olan bölümü ile palet içerisine girecek kısımlarının çapları eşit olarak tasarlanmadı. Palet arasına girecek olan pim kısmının çapının daha küçük olması uygun görüldü. Bu pimlerin metrik olarak minimum ölçüde tasarlanması ve kayısıya temas eden ucun tırnaklı olması, kayısı içerisindeki çekirdeğin kavranılarak çıkartılması sağladı. Pimlerin hareketi için pim yatağı ve pimlere geçirilmesi için yayların bulunması düşünüldü. Bu yaylar gerekli zaman aralığının ve çekirdek çıkarma işleminin seriliği için kullanıldı.



Şekil 4.9. İtici pimler ile çekirdek çıkartma sisteminin üstten görünüşü

Motora bağlı, ekseni kaçık bir yüzey oluşturuldu. Bu yüzey üzerine pimler takıldı. Pimlerin giriş doğrultusunda bulunan ve pimlerin kapalı palet haznesine girip çekirdeği iterek diğer taraftan atılması sağlandı.

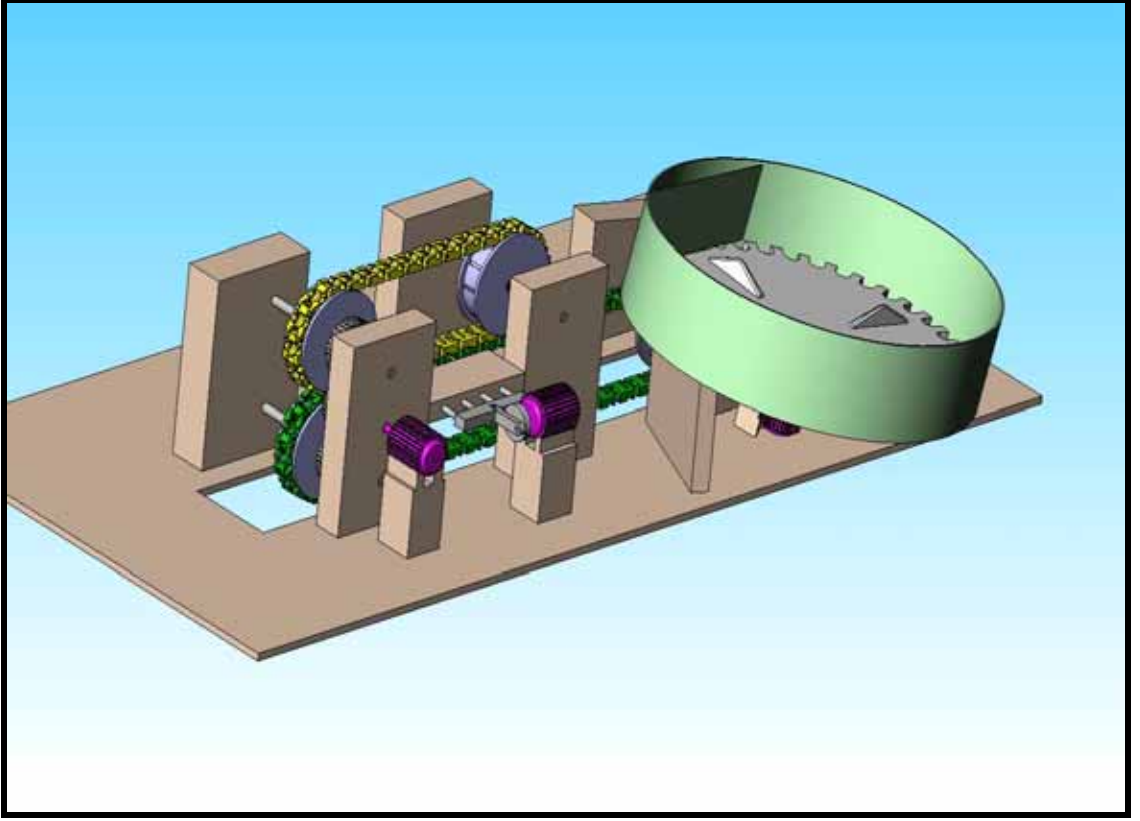


Şekil 4.10. İtici Pimler

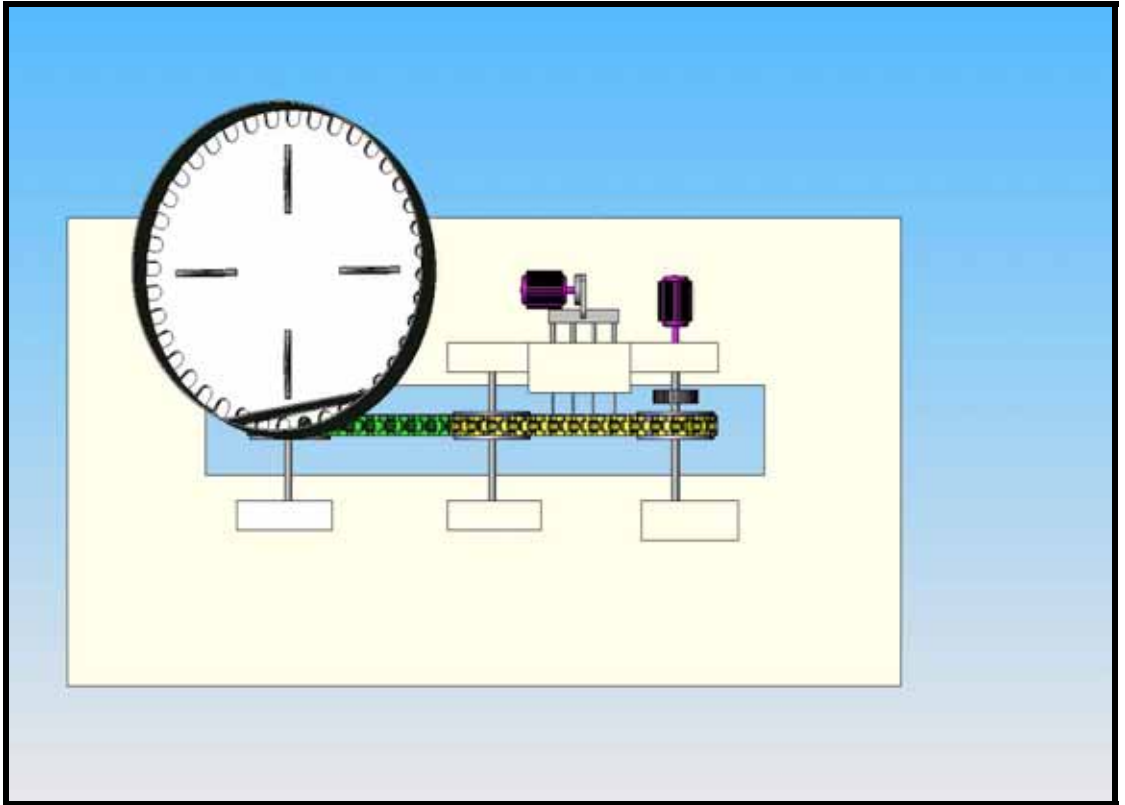
Tasarlanan bu sistemin işleyişinde konveyör hattının kısa bir süre durması, sonrasında pimlerin işlevini yerine getirmesi en sonunda da tekrar konveyör hattının harekete geçmesi (Dur-Kalk prosesi) şeklinde tasarlandı. Durma işlemi, pim motoruna bağlı bir düğme (switch) ile konveyörün durması ise paletlerin üzerine yerleştirilmiş ve gücünü de yine konveyör motorundan alan bir düğme sayesinde gerçekleştirildi.

4.2.5. Dişliler

Sistemin önemli bir bölümü olan dişliler, konveyör hatlarının dönmesi ve çalışması için güç iletimini de sağlamak amacıyla kullanıldı. Dişlilerin ek olarak hassas bir görevi de iki konveyör (kayısı palet sistemlerinin) birbirine zıt olarak dönmesini sağlamasıdır.



Şekil 4.11. Tasarlanan sistemin perspektif görünüşü



Şekil 4.12. Tasarlanan sistemin üst görünüşü

Sistemi oluşturan her bir düzenek ayrıntılı olarak anlatıldı. Her bir düzenek kendi görevi açısından ve sistemin bütünlüğünü sağlaması açısından gerekliliği vurgulanarak açıklandı.

4.4. Sistemin Tasarımında Kullanılan Malzemelerin Seçimi

Malzeme seçimi yapılırken tasarlanan sistemin işlevine, malzemenin özelliklerine ve malzemenin maliyetine göre seçim yapılır [Onaran, 2003].

Bu çalışmada tasarlanan sistem için uygun malzeme seçimi yapılmıştır. Sistemin genel işlevine ve kullanılan makina elemanının işlevine göre tercih yapılır [wikipedia.org/wiki/plastik].

4.4.1. Alüminyum Şase

Sistemde kullanılan bölgenin özelliği sistemin genel bağlantı desteği olmasıdır. Tasarlanan sistemin işlevi meyve çekirdeğini çıkaracağı için şase asite maruz kalacaktır. Alüminyum, zehirleyici ve manyetik değildir. Sürtünmeden kıvılcım çıkarmaz. Saf alüminyumun çekme dayanımı yaklaşık 49 megapaskal (MPa) iken alaşımlandırıldığında bu değer 700 MPa' a çıkar. Yoğunluğu, çeliğin veya bakırın yaklaşık üçte biri kadardır. Kolaylıkla işlenebilir. Paslanmaz özelliğine sahip olması, üzerinde oluşan oksit tabakasındandır.

4.4.2. Paslanmaz Çelik İtici Pimler

İtici pimler, kayısı suyu ile bire bir etkileşeceği için bu malzemenin seçimi çok önemlidir. İtici pimler, paletler arasına sıkışacak kayısıların içerisine gireceği için hem paslanmaması hem de mukavemeti iyi olması açısından pimlerin paslanmaz çelikten yapılması gerekmektedir. Ancak paslanmaz çeliklerin fiyatının yüksek olması nedeniyle pimleri polietilen (PE) veya polipropilen (PP) olarak ta tercih edilebilir.

4.4.3. Teflon İtici Pim Yatakları

Teflon bir termoplastik malzemedir. Atomları arasında ki kuvvetli bağlar sebebiyle oldukça inert özelliğine sahiptir. Isıya, kimyevi maddeye/maddelere, neme, elektrik atlamasına, sürtünmeye dayanıklı olan Teflon hiçbir maddeye yapışmaz. Sürtünme katsayısı bütün katı cisimlerindekinden küçüktür. Bu sahip olduğu özellikler nedeniyle pimler için kullanılan yatak malzemesi için teflon tercih edildi.

4.4.4. Polipropilen (PP) Paletler ve PP Disk

Polipropilen, yorulmaya karşı çok iyi direnç gösterir. Düşük maliyetlidir, iyi bir darbe dayanımı vardır. Sürtünme katsayısı düşük olup, çok iyi elektrik yalıtımı sağlar. Kimyasal direnci iyidir. Tüm termoplastik işleme proseslerine uygundur. Polipropilenin, erime sıcaklığı 160 °C civarındadır. Bu özelliğinden dolayı tercih edilmiş olup aynı zamanda PE (polietilen) malzemede hem paletlerde hem de diskte tercih edilebilir.

4.4.5. DC 12V Motor

Tasarlanan tüm sistemde mevcut olan üç motor, 12 voltluk otomobil cam silecek sisteminde kullanılanlar tercih edildi. Maliyeti, piyasada kolay temin edilebilirliği, 15 kW (kilowatt) güce ve 25 kgf (kilogramkuvvet) sahip uygun özelliklere sahip olmaları nedeniyle tercih edildiler.

Aynı zamanda 12Vtluk motorun kullanımı sisteme trafo takılmasıyla çalıştırılmasının yanı sıra akü ile çalıştırılma olanağı sağladığından kullanıcıya alternatif sunmaktadır. Tasarlanan sistemin diğer parçalarından olan dişli, zincir, bağlantı elamanları gibi standart piyasada bulunan makine elamanları kullanılacak şekilde tasarlandı. Bu elamanların zaman kolay temin edebilmesi ve maliyeti azaltması bakımından çok önemlidir.

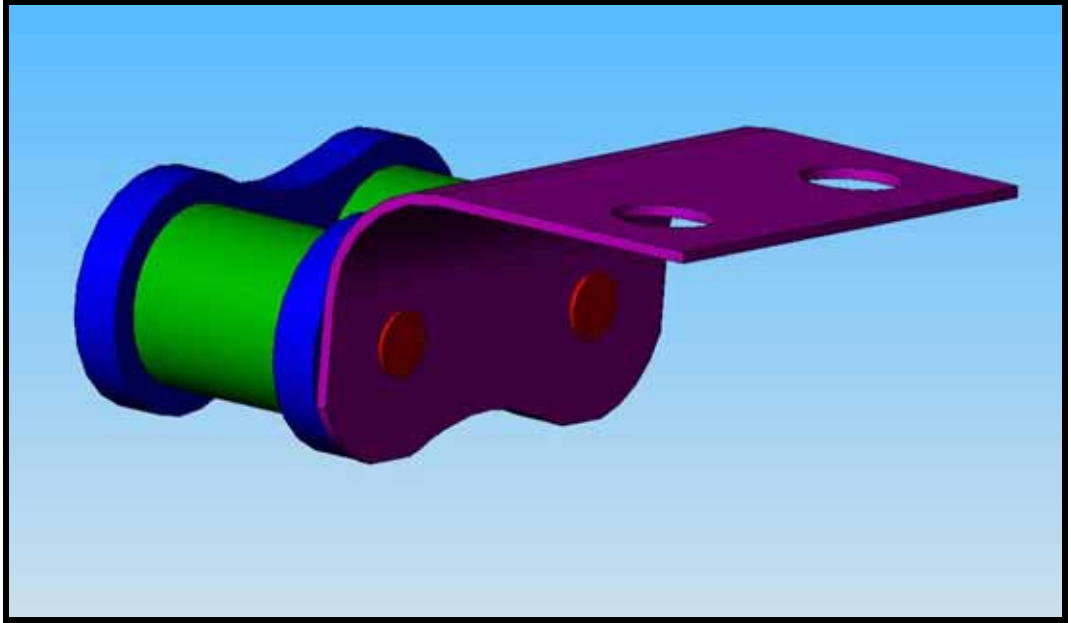
5. TASARIMI YAPILAN MAKİNANIN PROTOTİP ÇALIŞMASI

Çalışmanın son aşamasında, makina tasarımının üç boyutlu çiziminden yola çıkılarak önce malzeme listesi çıkarıldı.

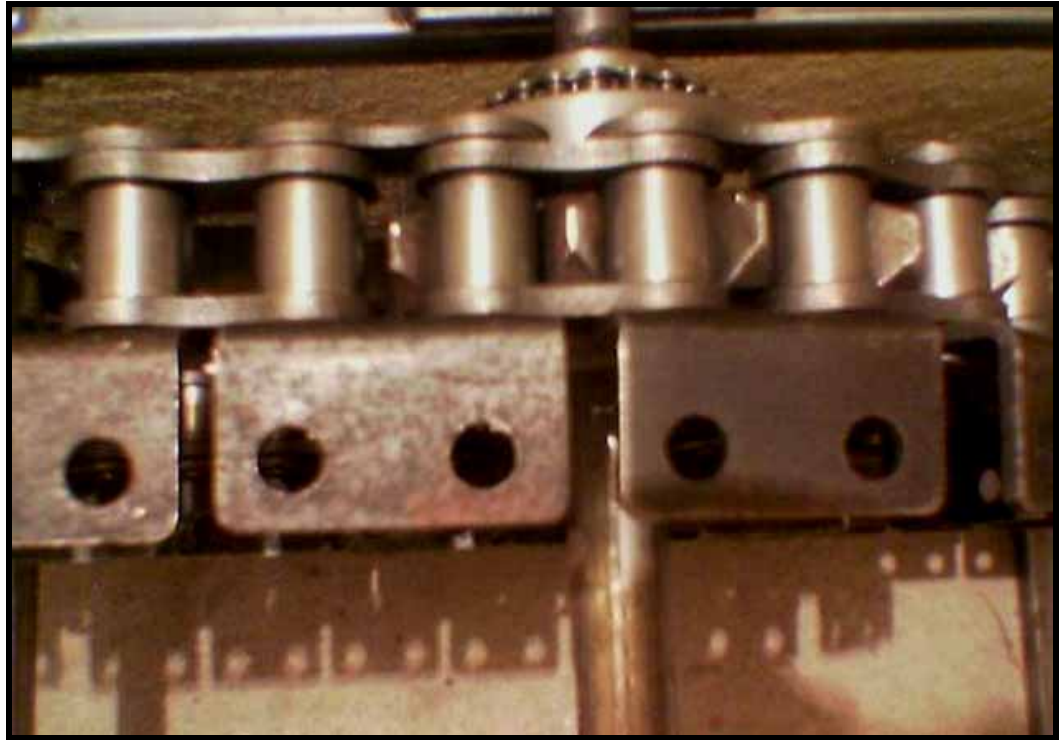
- 8 adet rulmanlı yatak (PP2002),
- 3 adet yön dişlisi M8, Z19,
- 1 adet motor güç iletisi için M8, Z14,
- 4 adet dişli kasnak M17, Z21,
- 30+20=50 adet palet yerine zincir baklası,
- 2,5m zincir (yön dişlilerin hareketi için),
- 4 adet 50cm mil,
- 4 adet dişli kasnak için rulman,
- 16 adet M8 cıvata,
- 32 adet pul,
- 16 adet 20cm’lik lama,
- 4 adet itici pim M5,
- 50 adet mdf kayısı hazne paleti,
- 2 adet 12V’luk DC motor,
- 1 adet trafo
- 2 adet switch

Kayısı Çekirdeği Çıkarma makinesinde, çalışmanın Bölüm 4’ te olduğu gibi malzeme türünün prototip olması ve yapılabilirliğinin kolaylaştırması bakımından farklı seçildi. Prototip çalışmasında önemli olan sistemi aşama aşama oluşturmaktır. Öncelikle sistemin temeli olan şase, kafes sistemi şeklinde adım adım elektrod ark kaynağı kullanılarak oluşturuldu. Bundan sonraki aşama olan alt bant sistemini oluşturmak için dişli kasnaklar hazırlandı. Kasnakların hareketi için merkezlerine rulman çakıldı ve miller takıldı. Kasnak üzerine özel siparişe temin edilen “L” kesitli levha eklenerek zincir baklaları takıldı. Gerekli gergi sağlanarak şase üzerine

montajı yapıldı. Montaj esnasında rulman yatakları, lamalar, pullar kullanılarak cıvatalandı.

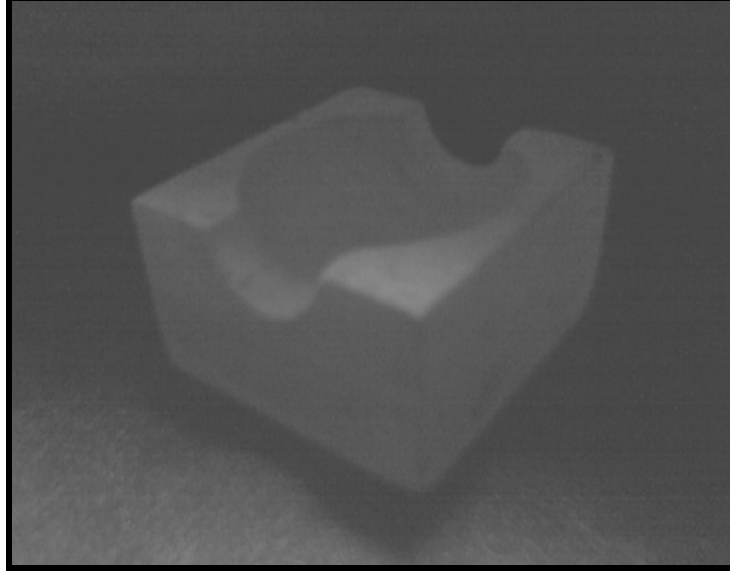


Şekil 5.1. Çalışmada (prototipte) Kullanılan Zincir Baklası



Şekil 5.2. Paletin montajı yapılan ve dişli kasnağa geçirilen konveyör hattı

Şekil 5.2.' de görüldüğü gibi toplam altmış bakladan oluşan konveyör sistemi oluşturuldu. Tasarımda bir bant sisteminin yeterli olmamasından dolayı üste aynı şekilde kırk bakladan oluşan bir konveyör sistemi oluşturuldu.



Şekil 5.3. MDF'den işlenen kayısı palet haznesi

Üst üste kurulan bu bant sisteminde kayısıları kavrayacak kayısı palet haznesi MDF malzemesinden CNC makinası kullanılarak tasarımına uygun işlendi. Bu paletler her iki zincir baklasına monte edilmiş “L” şeklindeki levha üzerine yapıştırıldı.



Şekil 5.4. Prototip üzerinde kayısı paletlerinin oluşturduğu konveyör hattı

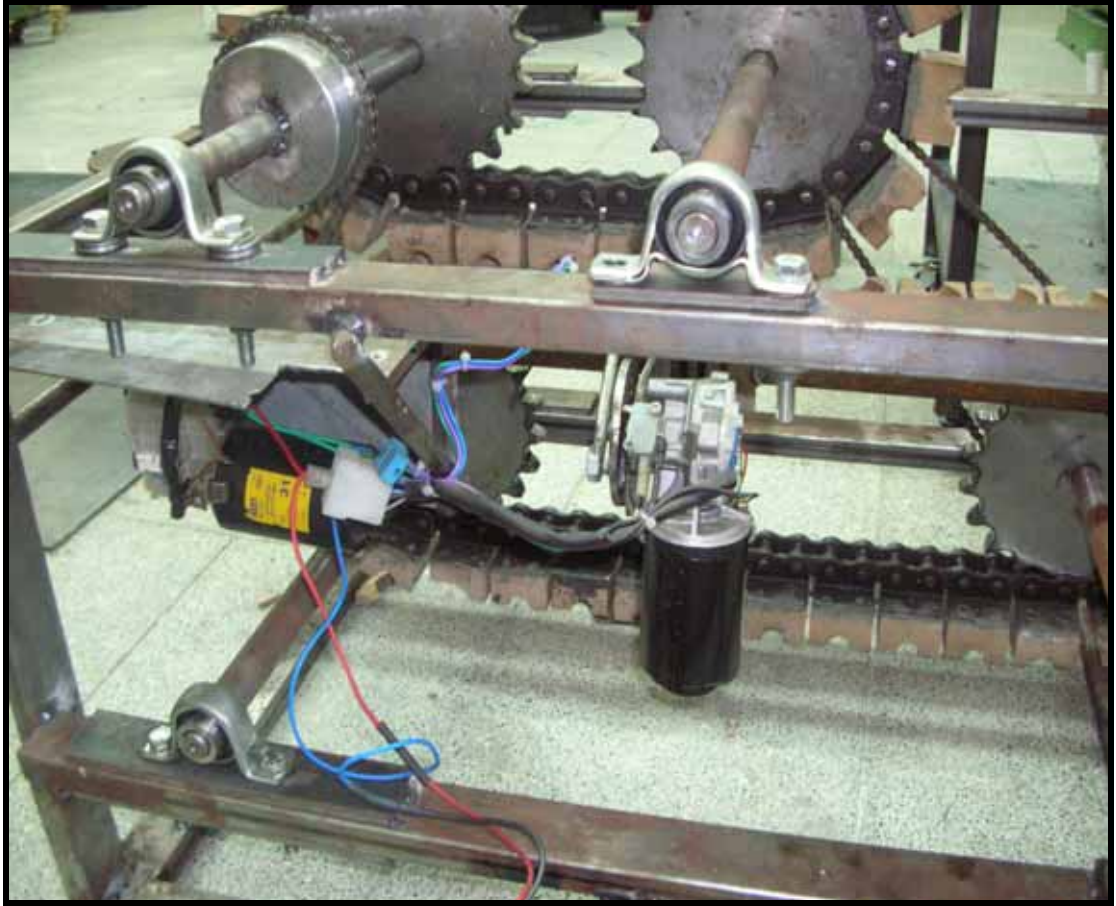
Böylece alt ve üst konveyör sisteminde bulunan paletlerin sistemin hareketi ile birbiriyle örtüşmesi sağlandı. Kayışlar alt palete aktarıldığında, üst ve alt palet birleşmesiyle kayışların arada kalması amaçlandı.

Konveyör sistemi oluşturulduktan sonra alt ve üst palet arasına sıkışan kayışları çıkarmak için tasarlanan pimin uçları tırnaklı olarak tasarlandı. Torna ve ege yardımıyla son şekli verildi. Bu tırnaklar sayesinde kayışı çekirdeklerinin kolay kavranıp itilmesi sağlanmış oldu.



Şekil 5.5. Tırnaklı Pimler

Sitemde 2 adet 12 voltluk otomobil cam silecek motorları kullanıldı. Motorun biri konveyör sistemine, diğeri ise pime bağlandı. Her iki motorun akımı dengelemesi için 1 adet diyot takıldı. Bantların hareketini ayarlayan bir switch (düğme) takıldı. Bu switch, paletin çekirdek çıkarma kısmına (boşluğa) geldiğinde konveyör sisteminin durmasını ve pimin palete girişi için de diğ motorun devreye girmesini sağlayan ikinci bir switch sisteme takıldı. Böylece konveyörü durduran switch devredeyken, pimlerin harekete geçmesi sağlandı. Tasarımda kullanılan motorların 12 volt olması nedeniyle, bunlara ek olarak 1 adet trafo takıldı. Böylece sisteme normal şebeke geriliminin verilmesi sağlandı. Ayrıca 12 voltluk motorların kullanması sayesinde hem sistemin elektrik kaçırmaması (elektrik çarpması) halinde can güvenliğinin sağlanması, hem de akü ile çalışmanın mümkün olabilmesini sağlandı.

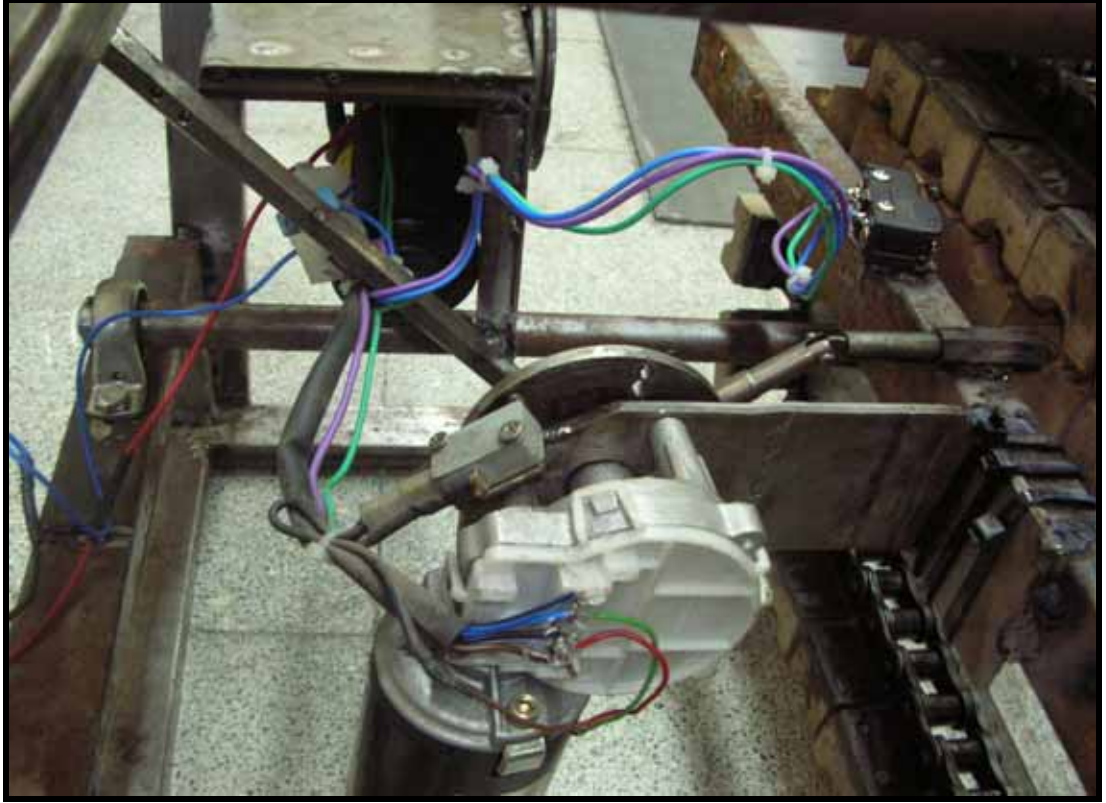


Şekil 5.6. Motor montajı

Motor ve konveyör hareketlerinin verilmesi için sistemde M8 dişlileri ve bunlara takılmış zincirler kasnağa ve motora kaynakla bağlı olan dişli üzerine takıldı.

Daha önce mil üzerine sabitlenen dişliler de kullanılarak sistemin hareketi için kullanılacak zincir gerekli gergi yapılarak kullanıldı.

Motor ucuna dişli ve ona kaynakla bağlı olarak yapılan disk şeklindeki parça üzerine yataklanmış eksantrik hareket ile çalışması düşünülen pimler Şekil 5.8.’deki gibi kaynakla montajlandı.

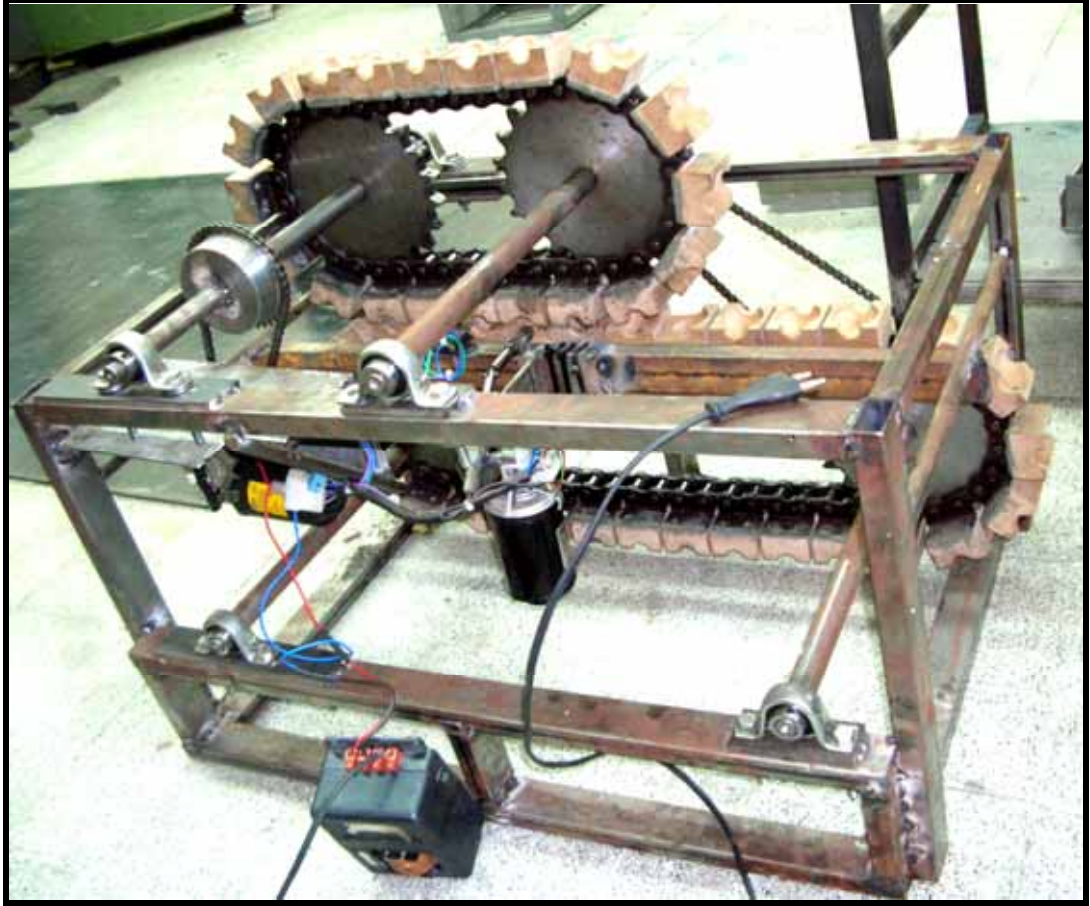


Şekil 5.7. Prototipte Kullanılan İtici Pim ve Pim Yatağı

Pimlerin hareketi bu tasarımın en önemli ve en zor noktasıdır. Çünkü pimlerin ilerleyen palet konveyörlerin ilerlemesini engellememesi hem de hiçbir paleti atlamadan vazifesini gerçekleştirmesi gereklidir. Pimin bağlı olduğu yatağın konumlandırılması da çok önemlidir. Hem motordan alacağı güçle hareket etmeli hem de çalışması için palete giriş çıkış yerlerine uygun olması gerekmektedir. Tüm bu faktörler düşünülerek tasarım tamamlandı.



Şekil 5.8. Prtototipte Kullanılan Güç İletim Elamanları



Şekil 5.9. Tasarımı Yapılan Makinanın Prototip Çalışması

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Parça ve malzemelerin standartlaştırılması, tasarım işlemlerini kolaylaştırmakta, sistem içindeki envanter kayıtlarını azaltmakta ve montaj işlemlerini standartlaştırmaktadır. Ortak parçaları kullanmak maliyeti azaltmakta ve ürün güvenilirliğini arttırmaktadır. Bilgisayar dünyasındaki hızlı gelişmeler sayesinde, bilgisayar destekli çizim programlarının kullanımı yaygınlaşmıştır. Bilgisayar destekli çizim programlarının kullanımı, tasarımcıya tasarımlarını daha kısa zamanda yapabilme, gerekli görünüşleri ve bilgileri hızlı bir şekilde elde edebilme olanağı sağlamaktadır. Bu çalışmada tasarım amaçlı SolidWorks2006 kullanılmıştır.

Bu çalışmada, oldukça ilkel bir yöntem olan el ile kayısı çekirdeği çıkartma işlemine alternatif teşkil edebilmesi amacıyla endüstriyel ölçekte “Kayısı Çekirdeğini Çıkartma Makinası” tasarlanmıştır. Ergonomik olmasının yanı sıra düşük maliyetlerde imalatının mümkün olması ve yaygın olarak kullanılması amaçlanarak tasarlanmıştır.

Sistemin gıda sektöründe kullanılacak olması nedeniyle hijyenik ve korozyona dayanıklı olarak tasarlanmıştır. Bu sistem sayesinde;

- Dakikada 1 adet pim 27 adet kayısı çekirdeği çıkartmıştır,
- Yapılan işleme standart getirilmiştir,
- İşlemdaki fire oranları en aza indirilmiştir,
- Çekirdeği çıkarma işleminden sonra kayısıların kükürtleme işleminin yapılabilirliğinin fark etmediği gözlemlenmiştir,
- İşçi maliyetinden kazanç sağlanmıştır,
- Zamandan ve insan gücünden kazanç sağlanmıştır,
- Üretim kalitesinin artırılması ve daha fazla seri olan bir sistemin geliştirilebileceği görülmüştür.

Bunun yanı sıra, bu sistemde tasarımda iyileştirme sürecine gidilebilir. Mevcut tasarımda, kayısıların iki konveyör hattaki ulaştığı ilk paletler kayısıyı biraz ezerek

zededelediği görülmüştür. Her ne kadar çekirdeği çıkan kayısılar kükürtlenme aşamasına alınsa da (Kayısılar kükürtlenme sırasında kükürt gazı ile belirli bir şişkinliğe ve dolayısı ile tokluğa kavuşmaktadır.) sistemde alt konveyörde iki yerine üç kasnak kullanılarak 330°' lik bir açı yapılabilir.

Tasarlanan ve prototipi gerçekleştirilen sistemde çekirdeği çıkarma işleminin gerçekleştirilmesinde “Dur-Kalk” prosesi uygulanmıştır. Konveyör ilerlerken pimler durağan, pimler hareketli iken de konveyör durağan haldedir. Bu kontrol sistemi konveyör ve pim motorlarına bağlı iki adet düğme (switch) ile çalışmaktadır. Burada da bir iyileştirme yapılarak sistemin hiç durmadan hareket etmesinin sağlanabileceği düşünülmektedir. Üst konveyörün ebatlarıyla tamamiyle aynı olan bir konveyör hattı paraleline açılı kam çalışma prensibine göre yeni bir dizayn yapılabilir. Bu yeni konveyör üzerine her bir paletin pim girişinin hizasında pimler yerleştirilebilir. Böylelikle tüm konveyör hattı beraber ve aynı hızda hareket edecek ve “Dur-Kalk” prensibi ortadan kalkacaktır. Tüm bu önerilen fikirler uygulandığında sistem istenilen hıza ve seriliğe kavuşacaktır.

Sistemde konveyöre, itici pimlere ve kayısı birikim haznesine bağlı olarak üç adet motor bulunmaktadır. Mevcut durumdaki üç adet motor yukarıda belirtilen bu iyileştirmelere bağlı olarak nihayetinde tek motor kullanımı sağlanacaktır.

Mevcut tasarımın başarılı olmasından dolayı da kayısı palet kalıbının yapılması makinanın seri imalatını kolaylaştırıcı ve maliyetini azaltıcı bir seçim olmaktadır.

İnsanların yaşam standartlarını artırmak için hayatın her aşamasında gelişen teknolojiye ayak uydurmak gerekmektedir. Bu tasarım ile kayısıcılık sektörüne bir katkıda bulunmanın yanı sıra gerekli ve göz ardı edilmiş ya da farkına varılmamış, birçok ihtiyacın karşılanmasına destek olacaktır.

Sistemin tasarımı ve prototip çalışmasının sayesinde hem böyle bir makinanın ihtiyacı karşılayacağı hem de sistemin mevcut olduğundan çok daha seri hale getirilebilmesinin mümkün olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Andreasen M.M., Kehler S. and Lund T., Design for Assembly, 2000
2. Andreasen M.M., Product Design of the Future, 1987
3. Er A.H. ve Er Ö., , Endüstriyel Toplantıları 98 ve 99 Bildirileri, İTÜ
4. E. Ünlü , Endüstri Ürünleri Tasarım Bölümü, ODTÜ, 1998
5. <http://claymore.engineer.gvsu.edu/eod7design/design-54.html>,2003
6. www.hekimhan.com
7. Karahasanoğlu S., Makine Tekniği, Sayı 66, Nisan 2003
8. Nalbant M., Bilgisayarla Bütünleşik Tasarım ve İmalat, Beta Basım Yayım, 1997
9. Onaran K.,Malzeme Bilimi Mühendisliği, Bilim Teknik Yayınları, 2003
10. Sarılmaz C. ve Yıldız C., "Taze Kayısıların Döner Sütunlu silindirik Kurutucuda Homojen olarak Kurutulması", Sayı 495, Nisan 200
11. Singh N., Computer – Integrated Design and Manufacturing, John Wiley & Sons, Inc., Canada, 1991
12. www.kaum.inonu.edu.tr
13. www.kayisibirlik.com
14. www.wikipedia.org/wiki/plastik

ÖZGEÇMİŞ

Serap ÖZHAN, 1978 yılında Malatya’ da doğdu. Lise eğitimini Hekimhan Lisesi Fen bölümünde tamamladı. 2001 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Öğretmenliği Enerji Anabilim dalından mezun oldu. 2002 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Tasarım ve İmalat Mühendisliği Anabilim Dalına girdi ve halen devam etmektedir. 2005 Haziran-2006 Eylül Profesyonel sanayi tipi süpürge ve otomatları üreten Star Temizlik Makinaları ve Ekipmanları San. Ve Tic. Ltd. Şti.’ de AR-GE Sorumlusu olarak çalıştı. 2006 yılının Ekim ayında Teknodrom Robotik ve Otomasyon San. Ve Tic. Ltd. Şti.’de Proje Sorumlusu olarak işe başlamış ve halen aynı kurumda çalışmaktadır.

EKLER

Ek-1: Yerli Kayısı Çeşitleri ve Standartları

Bugün dünyada 1750'nin üzerinde kayısı çeşidi ve melezi bulunmakla birlikte her ülkede ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşidi sayısı 5-10'u geçmemektedir. Bu bölümde ülkemizde yetiştirilen önemli bazı kayısı çeşitlerinin özellikleri verilmiştir. Bunlar;

Hacıhaliloğlu

Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşididir. Malatya'daki kayısı ağacı varlığının yaklaşık % 73'nü oluşturur. Tahmini olarak 1900'lü yılların başında Malatya'nın 12 km kuzey- doğusundaki H.Haliloğlu çiftliğinde bir seleksiyon sonucu bulunmuştur.

Ağaçları yüksek boylu, dik, dalları yayvan, çok kuvvetli ve çabuk büyür. Kuvvetli ve sulanan topraklarda her yıl ürün verir. Beyaz renkli çiçeklere sahiptir. Verimi orta, dona, kurağa ve hastalıklara (monilya ve çil) karşı hassastır. İyi bakılmayan ağaçlar peryodisite gösterme eğilimindedir. Zayıf topraklarda ve kurak şartlarda abortif dişi organ oluşturur, çiçek tozlarının çimlenme yüzdesi düşer.

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi içerisinde meyve rengi, şekli, ağırlığı, SÇKM miktarı ve ağaç verimi bakımından geniş varyasyonlar bulunmaktadır. Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen "Hacıhaliloğlu Çeşidinde Klon Seleksiyonu" çalışmasıyla kaliteli klonlar seçilmeye çalışılmaktadır.

Meyveleri orta irilikte, 25-35 g ağırlıkta, meyve şekli oval, simetrik, meyve kabuk (L65.59 a+9.54 b+41.4) ve et rengi sarı, kırmızı yanak oluşturma eğilimindedir (Şekil 1). Meyve kabuğu incedir. Meyvelerin yola dayanımı iyidir. Meyve eti sert dokuludur. Meyve az sulu, çok tatlı, aromalı, pH 4.5-4.8, Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) % 24-28 ve toplam asitlik % 0.20-0.40'dır. Çekirdek şekli oval, 1.7-2.2 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya'da Temmuz ayının ikinci haftasında olgunlaşır. Soğuklama gereksinimi 850-1000 saattir.

Meyveleri ağaç üzerinde kademeli olgunlaşır. Önce ağacın üst, sonra orta, en son ise alt dallardaki meyveler olgunlaşır. İyi güneş almayan ağaçlarda bu kademeli olgunlaşma çok daha barizdir. Hasat bu olgunlaşmaya paralel olarak 2 veya 3 defada yapılmalıdır. Aksi takdirde kurutma randımanı düşer.

Olgunlaşan meyvede meyve eti uçtan itibaren yumuşar ve sulanır. Hasat zamanı meyvenin dalla bağlantısı orta düzeydedir. Yaş meyveleri yüksek şeker içeriğinden dolayı fazla miktarda özellikle aç karnına yendiğinde bağırsakları bozar, ishal yapar. Doğal bir müshil ilacı özelliğine sahiptir. İshal birkaç tane bademi yenilerek önlenir.

Çekirdeklerinden kuvvetli ve homojen çöğürler elde edilir. Hacıhaliloğlu çeşidinin çekirdeğinden yetişen ağaçlara halk arasında “Yeğen” denir. Yeğen'in çekirdekleri tatlı olup meyveleri Hacıhaliloğlu'na benzemekle birlikte SÇKM miktarı ve kuru kayısı randımanı daha düşüktür.

Hasanbey

1930 Yılında Malatya'nın eski Belediye Başkanlarından Hasan Derinkök'ün bahçesinde bulunan Malatya'nın en önemli sofralık kayısı çeşididir. Çeşidin SÇKM miktarı yüksek olması nedeniyle önceleri kurutularak değerlendirilmiş fakat daha sonra çeşidin turfanda, iri meyveli ve yola dayanımının iyi olması nedeniyle son yıllarda sofralık tüketimi bir hayli artmıştır. Ayrıca meyvenin heterojen olgunlaşması ve kükürt odasında diğer çeşitlere göre kükürt dioksidi daha geç absorbe etmesi gibi kurutma için olumsuz özelliklerinden dolayı kurutmalık olarak değerlendirme şekli günümüzde azalmıştır.

Ağaç şekli yayvan olup kuvvetli büyür. Dalları sarkıktır. Ağaçların verimliliği orta düzeydedir. Meyve kalp şeklinde, iri, 40-55 g ağırlığında, meyve eti sert dokulu ve tatlıdır. Meyve kabuk (L63.43 a+9.02 b+40.9) ve et rengi sarıdır. SÇKM miktarı % 18-22, pH 4.9-5.1 ve toplam asitlik % 0.10-0.20'dir. Çekirdek uzun-oval, 2.0-2.8 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya'da Haziran sonu Temmuz başında olgunlaşır. Diğer çeşitlere göre erkencidir. Meyvesinin iri, gösterişli ve yola dayanımının iyi olması nedeniyle büyük tüketim merkezilerine gönderilmeye uygun bir çeşit olup pazarda yüksek fiyatlardan alıcı bulmaktadır.

Meyve heterojen olgunlaşır. Meyvenin bir yanağı olgunlaşıp yumuşadığı halde diğer yanağı ham ve serttir. Kükürtlenererek kurutulacak meyvelerin tam olgunlaşması beklenmeden hasat edilip kükürt odalarında diğer çeşitlere göre daha uzun süre bekletilmesi gerekir. Aksi durumda çeşit daha az kükürt absorbe edeceğinden kurutma sonrası meyve rengi kırmızı veya açık turuncu renkte olur. Çeşidin soğuklama gereksinimi 950-1600 saattir. Olgunlaşan meyvelerin dalla bağlantısı zayıfladığından hafif bir rüzgarda bile fazla döküm yapar. Meyveleri çil hastalığına dayanıklıdır. Bazen meyve koparıldığında sap çukuru parçalanmaktadır.

Kabaaşı

Malatya'da 1970'li yıllarda yapılan bir seleksiyon çalışması sonucu bulunmuş kurutmalık bir kayısı çeşididir. Son yıllarda Malatya ve çevresinde geniş miktarda yetiştirilmeye başlanmış, Malatya'da ağaç sayısı bakımından Hacıhaliloğlu çeşidinden sonra ikinci sıraya yerleşmiştir.

Ağaçları orta büyüklükte, dik ve kuvvetli gelişir. Ağaç verimliliği orta düzeydedir. Meyve orta irilikte, 30-35 g ağırlığında, meyve oval şekilli, meyve kabuk (L66.71 a+12.70 b+43.08) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, pH 3.8-4.6 ve toplam asitlik % 0.30-0.45, SÇKM miktarı % 24-26'dır. Meyve eti sert dokuludur. Çekirdek şekli oval, 1.9-2.4 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya'da Temmuz ayı ortasında olgunlaşır.

Ağaçları çiçek monilyasına hassas olup, çil hastalığına ve dona dayanımı Hacıhaliloğlu çeşidine göre daha iyidir. Genç fidan döneminde kuvvetli sürgün verir ve dalları gevrektiler.

Soğancı

Malatya Zirai Araştırma İstasyonu tarafından yapılan bir seleksiyon çalışması sonucu merkeze bağlı Tecde köyünde Tosunoğlu ailesinin bahçesinde bulunmuştur. Tosunoğlu ve Soğanoğlu gibi sinonimleri bulunmaktadır.

Ağaçları iri, dik-yayvan şekilli olup orta derecede verimlidir. Meyveleri 28-38 g ağırlığında, yuvarlak şekilli, meyve kabuk (L59.64 a+12.12 b+35.85) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, pH 4.5-4.7, SÇKM miktarı % 23-26 ve toplam asitlik % 0.28-

0.35'dir. Meyve eti sert dokuludur. Çekirdek yuvarlak şekilli, 1.8-2.2 g ağırlığında ve tatlı olup meyve etine yarı yapışıktır. Malatya'da Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşır

Meyveleri parlak ve gösterişli olduğundan son zamanlarda sofralık olarak tüketimi artmıştır. Hasat zamanı meyvenin dalla bağlantısı zayıf olduğundan fazla miktarda döküm yapar. Meyveleri olgun hasat edildiğinde kükürt gazını absorbe etmesi zayıflar ve çekirdeği çıkarılırken meyve eti parçalanır. Bu yüzden kurutulacak meyveler aşırı olgunlaşmadan hasat edilmelidir.

Çataloğlu

Malatya'nın kurutmalık kayısı çeşididir. Dik-yayvan habitüse sahip Çataloğlu çeşidinin dalları aşağı doğru sarkıktır. Ağaçları verimlidir. Ağaç gövdesi gri, dalları açık kahve rengindedir. Meyvesi orta irilikte, 25-35 g ağırlığında, oval şekilli, meyve kabuk (L65.80 a+9.10 b+36.9) ve et rengi sarıdır. Meyvenin güneş gören kısmında kırmızı yanak oluşturur. Meyve eti sert, tatlı, lezzetli, az sulu ve meyve simetrik iki parçadan oluşur. SÇKM miktarı % 24-28, pH 4.5-4.9 ve toplam asitlik % 0.10-0.25 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, 1.7-2.1 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Hasanbey kayısı çeşidinden sonra çiçek açar, Malatya şartlarında Temmuzun ikinci haftası olgunlaşır. Çataloğlu çeşidi Hacıhaliloğlu çeşidine çok benzer, çoğu kere birbirleriyle karıştırılır. Gerçekten de renk, şekil ve görünüş bakımından birbirlerini andırırlar. En önemli farkları Çataloğlu meyvesinde daha az tüy bulunur, bu yüzden meyve daha parlaktır.

Çöloğlu

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Çöloğlu hoş kokulu ve güzel aromaya sahip olup ağızda güzel tat bırakır. Orta büyüklükteki ağaçların dalları yayvan ve açık olup kuvvetli gelişir. Ağaçları kurağa dayanıklı fakat çil ve monilya hastalıklarına karşı hassastır. Ağaç verimliliği orta düzeydedir.

Meyve yuvarlak şekilli, 25-35 g ağırlığında, karın çizgisi belirgin ve asimetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L66.9 a+14.81 b+37.9) ve et rengi sarıdır. Meyve çok tatlı ve yumuşak dokuludur. pH 4.7-5.1 ve SÇKM miktarı % 22-25 arasında değişir. Çekirdek şekli yuvarlak, 1.9-2.3 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık

değildir (Şekil 6). Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşmaya başlar. Olgunlaşma zamanı meyveleri uç kısmından yumuşamaya başlar. Meyve hasat süresi kısa olup zamanında hasat edilmezse fazla döküm yapar. Uzak mesafelere taşınmaya tahammülü yoktur. Sofralık olarak tüketilmesinin yanı sıra reçel yapımına ve kabuk şeklinde kurutmaya uygundur.

Alyanak

İzmir'in erkenci sofralık kayısı çeşididir. Ağaç şekli yayvan olup, kuvvetli büyür. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyveler 30-45 g ağırlığında, basık oval şekilli, meyve kabuk (L60.98 a+15.49 b+44.38) ve et rengi turuncu olup kuvvetli şekilde kırmızı yanak oluşturur. Meyve belirgin şekilde asimetric iki parçadan oluşur.

Meyveleri mayhoş, yumuşak dokulu, pH 3.5-3.9, SÇKM miktarı % 12-14 ve toplam asitlik % 0.9-1.1'dir. Çekirdek yassı-oval şekilli, 2.5-3.2 g ağırlığında, acı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya şartlarında Haziran sonu Temmuz ayının birinci haftasında olgunlaşır.

Şalak (Aprkoz)

Iğdır ve Kağızman bölgesinin sofralık kayısı çeşididir. Bu çeşidin orijini tam olarak bilinmemektedir. Ermenistan'da bu çeşide Erevani denmektedir. Yayvan taçlı fakat çok kuvvetli büyüyen ağaçlar meydana getirir. Ağaçları çok verimlidir.

Meyve şekli eliptiktir. Meyve oldukça iri olup ortalama meyve ağırlığı 50-65 g arasında değişir. Meyve kabuk (L64.78 a+10.13 b+39.63) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve meyve et dokusu orta sertliktedir. Meyve belirgin şekilde simetriktir. Çekirdekleri uzun şekilli, tatlı, 2.1-2.6 g ağırlığında ve meyve etine yapışık değildir. SÇKM miktarı % 17-20, pH 4.4-4.8 ve toplam asitlik % 0.30-0.50'dir. Erkenci bir çeşit olup meyveleri Malatya şartlarında Haziran ayının son haftasında olgunlaşmaya başlar.

Şekerpare

Ülkemizin birçok yerinde değişik kayısı çeşitlerine Şekerpare ismi verilmekle birlikte Iğdır Şekerpare si en tanınmış olanıdır. Iğdır ve çevresinde sofralık ve

kurutmalık olarak yetiştirilmektedir. Ağaç şekli yayvan olup kuvvetli büyür. Ağaçları yüksek verimlidir.

Meyve ufak, 25-30 g ağırlığında, oval şekilli, meyve kabuk (L62.44 a+13.89 b+34.39) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, et dokusu orta sertlikte olup meyveler belirgin bir şekilde kırmızı yanak oluşturur. Meyve kabuğu paslı ve beneklidir. Yuvarlak şekilli çekirdekleri tatlı olup 1.8-2.3 g ağırlığında ve meyve etine yapışık değildir. SÇKM miktarı % 20-25, pH 4.1-5.2 ve toplam asitlik % 0.20-0.30'dur. Meyveleri Malatya şartlarında Temmuz ayının birinci haftası olgunlaşmaya başlar. Soğuklama gereksinimi 950-1000 saattir.

Tokaloğlu-Erzincan

Erzincan'ın sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli olup kuvvetli gelişir. Meyveleri oval şekilli, 40-55 g ağırlığındadır. Meyve kabuk (L64.71 a+10.79 b+42.34) ve et rengi sarıdır. Tatlı yumuşak dokulu, SÇKM miktarı % 16-18, pH 2.5-3.8 ve toplam asitlik % 1.0-1.4'tür. Çekirdekleri eliptik şekilli, 2.4-3.0 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yarı yapışıktır. Meyveleri Malatya şartlarında Temmuz ayının birinci haftası olgunlaşmaya başlar. Çeşidin soğuklama ihtiyacı 950-1229 saattir.

Tokaloğlu-Yalova

Yalova'nın sofralık kayısı çeşididir. Dik-yayvan şekilli ağaçları kuvvetli gelişir. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyve yuvarlak şekilli ve 35-50 g ağırlığındadır. Meyve kabuk (L59.78 a+10.92 b44.54) ve et rengi sarıdır. Meyvenin dikiş yeri belirgin ve simetrik iki parçadan oluşmuştur. Meyvelerin yanak oluşturma eğilimi zayıftır. Meyve tatlı, yumuşak dokulu, SÇKM miktarı 15-18, pH 3.4-3.9 ve toplam asitlik % 0.9-1.4'dür. Çekirdekleri yuvarlak şekilli, 2.2-2.7 g ağırlığında, acı ve meyve etine yapışık değildir. Meyveleri Malatya şartlarında Haziran ayının üçüncü haftası olgunlaşır.

Tokaloğlu-Konya Ereğli

Konya'nın sofralık kayısı çeşididir. Dik şekilli ağaçları orta kuvvette büyür. Ağaç verimliliği ortadır. Meyve kalp şeklinde, dikiş yeri belirgin ve asimetric olup meyve ağırlığı 32-40 gram arasındadır. Meyve kabuk rengi turuncu (L65.90 a+14.11

b+43.03) ve et rengi sarıdır. SÇKM miktarı % 17-19, pH 3.9-4.5 ve toplam asitlik % 1.0-1.4'dür. Çekirdek oval şekilli, 2.2-2.7 g ağırlığında tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının 3. haftası olgunlaşır.

Şam

Ege bölgesinin erkenci sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli olup zayıf gelişir. Ağaç verimi orta düzeydedir. Meyve şekli yuvarlak, 25-35 g ağırlığında, karın çizgisi belirgin ve simetrik. Meyve kabuk (L67.33 a+12.46 b+38.90) ve et rengi sarı, meyve yumuşak dokulu ve az tatlıdır. Çekirdekleri iri, 2.2-2.8 g ağırlığında, acı ve meyve etine yapışık değildir. SÇKM miktarı % 12-15, pH 3.2-3.8 ve toplam asitlik 1.2-1.8'dir. Malatya şartlarında Haziran sonu-Temmuz başında olgunlaşır.

Turfanda İzmir

İzmir'in erkenci sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli ve kuvvetli gelişir. Ağaçları çok verimlidir. Meyve oval şekilli, 35-40 g ağırlığında, mayhoş ve yumuşak dokuludur. Meyve kabuk (L56.23 a+10.06 b+38.72) ve et rengi sarıdır. Meyve karın çizgisi belirgin ve asimetric iki parçadan oluşur. SÇKM miktarı % 13-15, pH 3.7-4.1 ve toplam asitlik % 1.1-1.5'dir. Çekirdek şekli oval, 2.1-2.5 g ağırlığında, acı ve meyve etine yapışık değildir. Meyveleri Malatya şartlarında Haziran ayının ikinci haftasından itibaren olgunlaşmaya başlar.

İri Bitirgen

Tekirdağ'ın geçici sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Zayıf gelişen ağaçları dik-yayvan şekillidir. Ağaç verimliliği ortadır. Meyve şekli oval, 33-40 g ağırlığında, az tatlı ve sert dokuludur. Meyve kabuk (L56.72 a+8.26 b+33.54) ve et rengi turuncudur. Meyve karın çizgisi belirgin ve asimetric. SÇKM miktarı % 18-21, pH 4.2-4.8 ve toplam asitlik 0.4-0.7'dir. Çekirdek şekli oval, 2.0-2.6 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Meyveleri Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci yarısı olgunlaşır.

İmrahor

Ege bölgesinin erkenci sofralık kayısı çeşididir. Dik şekilli zayıf büyüyen ağaçlara sahiptir. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyveleri yuvarlak şekilli, 30-35 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve meyve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk rengi turuncu (L57.23 a+10.40 b+35.9) ve et rengi sarıdır. Meyve et dokusu yumuşak ve tatlıdır. Çekirdek yuvarlak şekilli, acı, 2.3-2.8 g ağırlığında ve meyve etine yarı bağlıdır. SÇKM miktarı % 14-15, pH 3.3-3.8 ve toplam asitlik % 0.8-1.2'dir. Malatya şartlarında Haziran sonu Temmuz başında olgunlaşır.

Karacabey

Bursa'nın erkenci sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları yayvan şekilli olup zayıf büyür. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyve kalp şeklinde, 35-45 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik. Meyve kabuk (L61.17 a+9.48 b+44.24) ve et rengi turuncudur. Meyve kuvvetli yanak oluşturur. Meyve az tatlı ve gevrek. SÇKM miktarı % 12-14, pH 3.4-4.0 ve toplam asitlik % 0.9-1.4 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, acı, 2.6-3.1 g ağırlığında ve meyve etine yarı bağlıdır. Malatya şartlarında Temmuz başında olgunlaşır.

Çiğli

İzmir'in sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları yayvan şekilli ve orta kuvvette gelişir. Ağaç verimliliği orta düzeydedir. Meyve şekli basık-yuvarlak, 20-25 g ağırlığında ve meyve simetrik iki parçadan oluşmuştur. Meyve kabuk rengi turuncu (L56.73 a+11.49 b+38.90), et rengi sarıdır. Meyve az tatlı ve yumuşak dokuludur. SÇKM miktarı % 14-15, pH 3.6-3.9 ve toplam asitlik % 1.2-1.5 arasında değişir. Çekirdek yuvarlak şekilli, tatlı, 1.6-2.0 g ağırlığında ve meyve etine yarı bağlıdır. Malatya şartlarında Temmuz ayının birinci haftasında olgunlaşır.

Sakıt 2

Akdeniz bölgesinin geçici sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları küçük, yayvan taçlı ve zayıf gelişir. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyve kalp şeklinde, 25-35 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik. Meyve kabuk (L62.78 a+10.34 b+43.82) ve et rengi sarıdır. Meyve belirgin biçimde kırmızı yanak oluşturur. SÇKM miktarı

% 17-20, pH 4.4-4.9 ve toplam asitlik % 0.5-0.8'dir. Çekirdek oval şekilli, tatlı, 1.6-2.0 g ağırlığında ve meyve etine yapışık değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci yarısında olgunlaşır.

Mahmudun Eriği

Erzincan'ın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli olup kuvvetli büyür. Ağaç verimliliği orta düzeydedir. Meyve oval şekilli, 35-50 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik. Meyve kabuk (L67.55 a+11.76 b+46.90) ve et rengi sarı olup meyve kuvvetli yanak oluşturur. SÇKM miktarı % 24-26, pH 4.8-5.2 ve toplam asitlik % 0.3-0.5 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, 2.3-2.7 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Malatya şartlarında Temmuzun ikinci haftasında olgunlaşır.

Adilcevaz-5

Bitlis'in sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli olup kuvvetli büyür. Meyve şekli oval, 40-50 g ağırlığında, karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L68.12 a+9.91 b+44.70) ve et rengi sarıdır. Meyve kırmızı yanak oluşturur. Meyve tatlı ve sert dokuludur. SÇKM miktarı % 26-28, pH 4.8-5.1 ve toplam asitlik % 0.5-0.7 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, tatlı, 2.1-2.5 g ağırlığında ve meyve etine yapışık değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci yarısında olgunlaşır.

Turfanda Eski Malatya

Malatya'nın çok erkenci sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik şekilli olup kuvvetli büyür. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyve şekli oval, 30-45 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L64.79 a+11.62 b+41.13) ve et rengi sarıdır. Meyve az tatlı ve yumuşak dokuludur. SÇKM miktarı % 13-15, pH 3.3-3.7 ve toplam asitlik 1.2-1.4 arasında değişir. Çekirdek yuvarlak, 2.5-3.0 g ağırlığında, acı ve meyve etine yarı bağlıdır. Malatya şartlarında Haziran ayının ikinci yarısında olgunlaşmaya başlar.

Çekirge 52

Bursa'nın sofralık kayısı çeşididir. Ağaçlar yayvan şekilli olup kuvvetli büyür. Meyve oval şekilli, 40-50 g ağırlığında, meyve karın çizgisi belirgin ve asimetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L56.22 a+9.06 b+38.10) ve et rengi turuncudur. Meyve tatlı ve yumuşak dokuludur. SÇKM miktarı % 15-17, pH 3.9-4.1 ve toplam asitlik %1.1-1.6 arasında değişir. Çekirdek yuvarlak, 2.3-2.9 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine az bağlıdır. Malatya şartlarında Temmuzun birinci haftasında olgunlaşmaya başlar.

Hacı kız

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik, dalları yayvan olup kuvvetli büyür. Ağaç verimliliği yüksektir. Meyve şekli oval, 30-40 g ağırlığında, kokulu ve gösterişlidir. Olgunlaştığında meyvenin zaman geçirilmeden hasat edilmesi gerekir. Aksi taktirde meyveler toplanmaya zaman bırakmadan kendiliğinden dökülür. Meyve karın çizgisi belirgin ve asimetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L69.54 a+10.61 b+39.12) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve sert dokuludur. SÇKM miktarı % 18-21, pH 4.5-4.7 ve toplam asitlik % 0.3-0.5 arasında değişir. Çekirdek oval, 2.0-2.5 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Meyveleri kükürtleme sırasında kükürt gazını kolay absorbe eder. Kabuk şeklinde kurutmaya uygundur. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşır.

İsmailağa

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup kuvvetli büyür. Kurak ve kötü beslenme şartlarında peryodisite gösterir. Meyve şekli oblong, 40-50 g ağırlığında ve gösterişli meyvelere sahiptir. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L55.90 a+15.24 b+40.21) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve sert dokuludur. SÇKM miktarı % 21-24, pH 4.4-4.6 ve toplam asitlik % 0.5-0.7 arasında değişir. Çekirdek uzun, 2.3-2.8 g ağırlığında, tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşır. Meyveleri kükürt gazını zor absorbe ettiğinden kükürt odalarında daha uzun süre bekletilmesi gerekir.

Ethembey

Edirne'nin sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup orta kuvvetli büyür. Meyve kalp şeklinde, 30-40 g ağırlığındadır. Meyve karın çizgisi belirgin ve asimetric iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L54.34 a+12.79 b+39.02) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve yumuşak dokuludur. SÇKM miktarı % 13-15, pH 3.6-3.9 ve toplam asitlik 0.9-1.3 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, 2.0-2.5 g ağırlığında, acı ve meyve etine bağlı değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşır.

Kuru Kabuk

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Malatya ve çevresinde "gavur aşısı" da denmektedir. Meyveleri iri gösterişli ve kokuludur. Ağaçları verimli fakat monilya ve çil hastalığına hassastır. Çekirdeği çok iri olduğundan daha çok kabuk şeklinde kurutmaya uygundur. Yola dayanımı iyi olmadığından mahalinde tüketilir. Meyve oval şekilli ve 35-40 g ağırlığındadır. Meyve karın çizgisi belirgin ve asimetrictir. Meyve et (L56.40 a+11.45 b+39.12) ve kabuk rengi sarıdır. SÇKM miktarı % 14-17, pH 3.4-3.8 ve toplam asitlik % 1.1-1.4 arasında değişir. Çekirdek oval şekilli, tatlı ve 2.3-2.8 g ağırlığındadır. Malatya şartlarında Haziran sonunda olgunlaşır.

Yukarıda özellikleri verilen bu kayısı çeşitlerinin dışında Osmanonbaşı, Kokulu, İmamoğlu, Darende ve Sarılök gibi kayısı çeşitlerimiz bugün maalesef kaybolmuş durumdadır.

Ek-2: Bu çalışmada Kayısı Çekirdeği Çıkarma Makinası tasarlandı ve çalışma sonucunda makinanın prototip imalatı gerçekleştirildi. Bu prototipin çalışırkenki hali kamera ile çekilerek görüntü CD ortamına kaydedilmiştir. Ayrıca tasarıma ait resimler de CD içerisinde olup, arkadaki cepte mevcuttur.