**T.C.**

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# KURU TİP, CEVİZ KAVLAMA (YEŞİL DIŞ KABUK SOYMA) MAKİNESİ TASARIM ve İMALATI

**Tamer KARAKUŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cenk MISIRLI**

**EDİRNE-2014**

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

**Prof. Dr. Mustafa ÖZCAN**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

**Prof. Dr. Taner TIMARCI**

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Yrd. Doç. Dr. Cenk MISIRLI**

Tez Danışmanı

Bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Makine Mühendisliği Anabilim Dalında bir Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri İmza

**Doç. Dr. Yılmaz ÇAN**

**Yrd. Doç. Dr. Cenk MISIRLI**

**Yrd. Doç. Dr. Tarık YERLİKAYA**

Tarih: 28/04/2014

**T.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**DOĞRULUK BEYANI**

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

28/04/2014

Tamer KARAKUŞ

Yüksek Lisans Tezi
Tamer KARAKUŞ
T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

# ÖZET

Ürün kalitesi bakımın cevizler zamanında hasat edilip yeşil kabuğundan çıkarılmazsa ve yeşil kabuğundan çıkarılan kabuklu cevizler hemen havadar ve gölge yere serilip kurutulmazsa küf meydana getirirler. Bu küf "Aflatoksin" denilen kanserojen bir maddedir. İnsan sağlığı için çok tehlikelidir. Ülkemizde yeşil kabuk soyma işlemi genellikle elle veya sulu tip makinelerle yapılmaktadır. Elle yapılan soyma işlemi uzun zaman gerektirir. Büyük miktardaki mahsulün elle soyulması çok zaman almakta ve ek maliyet getirmektedir. Ayrıca çatlamayan yeşil kabuklar, soyma işlemini imkansız hale getirmektedir. Sulu tip makineler ise, zımparalama metodu ile dakikalarca su içinde cevizlerin yeşil kabuğunun yedirilmesi prensibiyle çalışır. Suyun içinde uzun süre kalan ceviz, kahverengi kabuktaki kılcal kanallar vasıtasıyla ortamdaki suyu içine alır. Bu da uzun depolamalarda cevizin iç meyvesinde alfatoksin oluşturur. Aflatoksinler genel olarak kuvvetli zehir ve kanserojen maddelerdir. Gözle görülemeyen bu zehir, insan sağlığını önemli ölçüde tehdit eder. Bu tespitler cevizde yeşil kabuk soyma işleminin mekanizasyonla ve kuru tip olmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu imalat ve tasarımda amaç, ceviz üretiminde hasat edilen ürünün en kısa ve sağlıklı biçimde pazara hazır hale getirmek amacıyla yeşil kabuk soyma (kavlama) işleminin kuru tip ve makine kullanarak ekonomik bir şekilde yapılmasıdır. Yapmış olduğumuz tasarım ve çalışma prensibiyle mevcut bir makineye rastlanmamıştır. Bu imalat, alanında bir ilk olmuştur.

Çalışmalarımda, ceviz dış kabuk soyma makineleri incelendikten sonra öncelikle soyma işlemini gerçekleştiren batör ve rende düzeneğinin tasarımı ve deneyleri gerçekleştirildi. Laboratuar ortamında batör devrinin ayarı ile birçok çalışmalar yapıldı. Uygun olmayan devirlerde zayiatlar arttığından en uygun devir tespit edilerek makineye uygulandı. Makinenin imalatı tamamlandıktan sonra çeşitli türlerde tonlarca cevizin dış kabuğu soyularak makine ayarları hassas hale getirildi. Soyma işleminde birçok ceviz türü kullanılarak soyma denemeleri ve ürün zayiatları test edildi.

İmalatımız ile cevizin dış yeşil kabuğunu en az zayiatla, su kullanmadan, ekonomik, en kısa sürede soyan makinemiz tamamlanmış oldu. Makinenin en önemli özelliği diğer soyma makinelerinin cevizin içinde oluşturduğu kanserojen aflatoksin maddesinin bu makine ile soymada oluşmamasıdır. Bunun sebebi soyma işleminde su kullanılmamasıdır.

Yıl : 2014
Sayfa Sayısı : 39
Anahtar Kelimeler : Ceviz, soyma makinesi, ceviz yeşil kabuğu, kavlama

Master's Thesis
Tamer KARAKUŞ
Trakya University Institute of Natural Sciences
Department of Mechanical Engineering

# ABSTRACT

In terms of product quality, If wallnuts aren't harvested on time, green covers aren't removed and aren't dried in shadow and cool places, they will make up mold. This mold is called ''Aflatoxin'' and may cause cancer. It is so dangerous for people's health. In our country the process of peeling green cover is generally made by hand or machine working by water. It takes much time to peel by hand. To peel large amount of product by hand takes much time and require extra cost. In addition non-cracked green covers make peeling impossible. Moreover, machines working with water work with sanding method. According to this method, green cover of wallnuts are ginded or rubbed in water for minutes. Wallnuts that stayed long time in water, thanks to the capillary in brown cover it absorbs water in it. This process cause alfatoxin in te iner side of wallnut in long store. Aflatoxins are generally strong poison and they cause cancer. This poison isn't seen by eyes and this threats people's health significantly. This findings brings obligation to process of green cover peeling with machines and without water.

The aim in this manifactoring and design is to make peeling process with machine and without water economically in order to get the harvested product ready for the market in wallnut production in a short time and in a healthy way.

We don't come across any machine that is similiar to ours before. This product is the first in this area.

In my study, after examining wallnuts coverpeeling machines, firstly the design and experiment of grater and bator that makes the peeling process have been done. In labaratory there were many studies about adjustment of bator transfer. Since casualties were increasing unsuitable transfer, the most suitable transfer was applied fort he machine. After completing the manifactoring of the machine, tons of wallnuts cover in different types were peeled and were made precise machine settings. A lot of wallnut types are used in peeling process and experiment of peeling and the product of casulties were tested.

With this manifacturing , we have completed the inventing a machine that peels the cover of wallnut without water, economically, in shortest time and at least casualities. The most imortant feature of machine is that it doesn't cause cancer when we use this machine because it doesn't ocur aflatoxin. The reason for this is that we don't use water while peeling.

Year : 2014
Number of Pages : 39
Keywords : Wallnut, peeling machine , green cover of wallnut, peeling

# İÇİNDEKİLER

**ŞEKİL DİZİNİ** ..... **xi**
**TEŞEKKÜR** ..... **xiii**
**BÖLÜM 1: GİRİŞ** ..... **1**
1.1 Konu ..... 1
1.2 Amaç ..... 1
1.3 Önem ..... 1
1.4 Kapsam ..... 2
1.5 Literatür Özeti ..... 2
**BÖLÜM 2: MATERYAL VE METOT** ..... **4**
2.1 Cevizin Tanıtımı ..... 4
2.2 Dünyada ve Türkiye'de Ceviz Üretimi ..... 5
2.3 Yeşil Kabuğunun Kullanımı ..... 7
2.4 Aflatoksin ..... 8
2.5 Ceviz Kavlama (Dış Kabuk Soyma) Yöntemleri ..... 10
2.5.1 Elle Soyma ..... 10
2.5.2 Makine ile soyma ..... 10
**BÖLÜM 3: CEVİZ KAVLAMA MAKİNESİNİN TASARIMI VE İMALAT AŞAMALARI** ..... **11**
3.1 Kuru Tip, Ceviz Kavlama Makinesinin Kısımları ..... 11
3.1.1 Batör ve Rende ..... 12
3.1.2 Gövde: ..... 16
3.1.3 Redüktör: ..... 17
3.1.4 Kasnak ve kayış sistemi: ..... 18
3.1.5 Kaplin: ..... 21
3.1.6 Elektrik Motoru ..... 21
3.1.7 Şasi ..... 23
**BÖLÜM 4 : KURU TİP CEVİZ KAVLAMA MAKİNESİ İLE SOYMA DENEMELERİ VE TEST ÇALIŞMALARI** ..... **24**

4.1. Yerli Ceviz çeşitleri ..... 24
4.1.1. Yalova 1 ..... 24
4.1.2. Yalova 2 ..... 24
4.1.3. Yalova 3 ..... 24
4.1.4. Yalova 4 ..... 24
4.1.5. Şebin ..... 25
4.1.6. Bilecik ..... 25
4.1.7. Gültekin-1 (KR-1) ..... 25
4.1.8. Yavuz-1 (KR-2) ..... 25
4.1.9. Kaplan-86 ..... 26
4.1.10. Şen-2 ..... 26
4.1.11. Tokat-1 ..... 26
4.2. Yabancı Ceviz çeşitleri ..... 26
4.2.1. Payne ..... 26
4.2.2. Hartley ..... 26
4.2.3. Franquette ..... 27
4.2.4. Serr ..... 27
4.2.5. Ashley ..... 27
4.2.6. Sunland ..... 27
4.2.7. Trinta ..... 27
4.2.8. Chico ..... 28
4.2.9. Vina ..... 28
4.2.10. Tehama ..... 28
4.2.11. Amigo ..... 28
4.2.12. Tulare ..... 28
4.2.13. Pedro ..... 28
4.2.14. Howard ..... 29
4.2.15. Chandler ..... 29
4.2.16. Cisco ..... 29
4.2.17. Rego ..... 29
4.3. Dış Kabuk Soyma Uygulamaları ve Sonuçları ..... 34
4.4. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi ..... 34

4.5. Öneriler.....35
**KAYNAKLAR .....37**
**ÖZGEÇMİŞ.....39**

# ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Cevizin sert kabuğu ve içi ..... 5
Şekil 2.2. Ceviz ağacı ve yeşil dış kabuğu ..... 5
Şekil 2.3. Dünyada başlıca ceviz üreticisi ülkeler [5] ..... 6
Şekil 3.1. İmalatı bitmiş Kuru tip Ceviz Kavlama Makinesi ..... 11
Şekil 3.2. İmalatı bitmiş kuru tip ceviz kavlama makinesi tahrik sistemi ve test çalışmaları ..... 12
Şekil 3.3. Batör ..... 13
Şekil 3.4. Batörün mil ve flanş ile bağlantısı ..... 13
Şekil 3.5. Batör ve Rendenin montaj pozisyonu ..... 14
Şekil 3.6. Sac şeritler ..... 14
Şekil 3.7. Şeritlerin konkav rendeye montajı ..... 15
Şekil 3.8. İmalatı bitmiş durumda ” Rende” ..... 15
Şekil 3.9. Rende ile bağlantısı yapılmış makinenin gövdesi, temizleme ve ürün koyma delikleri ..... 16
Şekil 3.10. Rendeye montajı yapılmış gövdenin içten görünüşü ..... 17
Şekil 3.11. Sonsuz vidalı redüktör ..... 17
Şekil 3.12. Redüktörün gövdeye montajı ve kayış-kasnak-kaplin sistemiyle motora bağlantısı ..... 18
Şekil 3.13 Makinenin güç iletim sistemi ve devir ayarı ..... 19
Şekil 3.14. Makinenin devir testleri ..... 20
Şekil 3.15. Makinemizde kullanılan kaplin çeşidi ..... 21
Şekil 3.16. Bir fazlı asenkron motor [17] ..... 22
Şekil 3.17. Profillerin kesilerek elektrik ark kaynağı ile şasinin oluşturulması ..... 23
Şekil 4.1. Yeşil Kabuk Soyma Uygulamaları ..... 30
Şekil 4.2. İmalatı tamamlanmış makinenin test çalışmaları-1 ..... 31
Şekil 4.3. İmalatı tamamlanmış makinenin test çalışmaları-2 ..... 31
Şekil 4.4. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu ..... 32
Şekil 4.5. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu ..... 32
Şekil 4.6. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu ..... 33

# ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünyada ceviz üretiminde lider ülkeler [6] ..... 6
Çizelge 2.2. Ülkemizde bölgelere göre ceviz üretimi [7] ..... 7
Çizelge 2.3. Üreticilerin hasat zamanını belirleme kriterleri (%) [10] ..... 8
Çizelge 3.1. Makinede devir aktarımı ve çalışma devir sayıları ..... 20
Çizelge3.2. Elektrik Motoru teknik değerleri ..... 22

# TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen, akademik bilgi ve tecrübelerini örnek aldığım hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Cenk MISIRLI' ya sonsuz teşekkürlerimi saygıyla sunarım.

Çalışmalarım sırasında imalat konusunda benden yardım ve desteklerini esirgemeyen büyük usta Sayın Hüseyin YETKİN'e teşekkürlerimi saygıyla sunarım.

Tezimde, makinemizin imalatı ve malzeme temini Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fonu (TÜBAP) tarafından desteklenen 2013/65 numaralı projeden karşılanmıştır.

Ayrıca, çalışmalarım boyunca bana destek veren, sabır gösteren her zaman yanımda olan saygı değer eşim Sema KARAKUŞ başta olmak üzere tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

# BÖLÜM 1

# GİRİŞ

## 1.1 Konu

Son yıllarda ülkemizde ceviz yetiştiriciliğinde önemli gelişmeler olmuştur. Hem devlet politikaları sayesinde, hem de üreticilerin cevizin ekonomik değerini anlamasından dolayı modern üretim sahaları hızla artmıştır. Bunun sebebi cevizin diğer meyve türlerine göre daha az işçilik gerektirmesi ve bakımının kolay olmasıdır. Yaygınlaşan üretim sahalarından dolayı, ceviz üretiminde mekanizasyona geçilmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu sebeplerden dolayı piyasanın talebi olan bu makineyi tasarlayıp imal etme ihtiyacı doğmuştur.

## 1.2 Amaç

Cevizin dış yeşil kabuğunu su kullanmadan kuru bir şekilde soymak, soyma işleminde zayiatı en aza indirmek ve cevizde nemlenmeden dolayı aflatoksin oluşumunu engelleyerek soyma işlemini mekanizasyon ile ekonomik olarak yapmak amaçlarımızdır.

## 1.3 Önem

Ülkemizde ceviz ağacı ekim alanları yıldan yıla artış göstermektedir. Türkiye Orman Genel Müdürlüğü 2012-2016 yılları arasında "Ceviz Eylem Planı" hazırlamış ve bu tarihler arasında ceviz ormanları kurarak beş milyon ceviz fidanı dikmeyi planlamıştır. 2010 yılı verilerine göre ceviz üretimimiz 88 bin tondur. Bu rekolte ile dünyada ceviz üretiminde Çin ve ABD'den sonra Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır. Cevizin anavatanları arasında sayılan Türkiye, ceviz ağacı varlığı olarak dünyada önemli bir yerde olmasına rağmen, üretim ve ihracat bakımında istenilen yerde değildir. Son yıllarda iç tüketimi karşılayamayıp, ceviz ithali yapılmaktadır. Yaklaşık olarak yıllık ceviz ithalatımız 46 bin tondur [1]. Bu da ceviz üretim sahalarımızın artmasını

zorunlu kılmaktadır. Son zamanlarda verilen teşvikler ve bilgilendirmeler ile özel sektörde ceviz üretimi bakımından bir canlanma olmuştur.

Türkiye'de artan ceviz üretiminden kaynaklı olarak dış kabuk soyma (kavlama) makinelerine ihtiyaç artmıştır. Ayrıca mevcut makinelerin dış kabuk soyma işlemini su ile yapması, suya temas eden cevizin aflatoksin üretmesi istenmeyen bir durumdur. Tasarım ve imalatını yaptığımız makinemiz, kuru soyma işlemiyle daha önem kazanmaktadır.

### 1.4 Kapsam

Cevizde yeşil kabuk soyma işlemi çok önemlidir. Eğer zamanında ve uygun şartlarda ceviz bu kabuktan temizlenmezse elde edilen ürün tüketilemeyecek kadar küf üretir. Bu durumdaki cevizleri yiyeceklerde kullanmak sağlık açısından son derece tehlikelidir. Bu makineyi yapmaktaki amacımız bu sağlıksız koşulları ortadan kaldırmaktır.

Piyasada mevcut kavlama makineleri vardır. Ancak zaten küflenmeye müsait olan cevizlerin bir de su kullanılarak kavlanması son derece yanlış ve tehlikelidir. Bu makinelerden çıkan ürün ne kadar kurutma işlemine tutulursa tutulsun, cevizin içindeki küf oluşumu bu soyma tekniğiyle artmaktadır. Tasarım ve imalatını yaptığımız makine bu yönden rakiplerine göre çok üstündür. Çünkü kuru bir şekilde soyma işlemini gerçekleştirmektedir.

### 1.5 Literatür Özeti

1995 yılında Wu Ziyue, cevizin kabuk çatlamaları ve mekanik analizi üzerine bir araştırma yapmış, bunu sonucunda yeşil dış kabuğun hemen soyulma gerekliliği vurgulanarak. Çatlama mekanik analizleri incelenmiştir [2].

1993 yılında İspanya'da D. Monarca, M. Cecchini, D. Antonelli tarafından, Cevizleri hasat etmek amacıyla kullanılan, biçerdöver tarzı makineler üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Doç Sakine Özpınar 2001 yılında bir çalışma yapmış, Marmara Bölgesinde bulunan tarım makineleri konusunda araştırmalarda bulunmuştur.

Elif Taner 2009 yılındaki yüksek lisans tezinde Afyonkarahisar' daki kabuklu ve iç cevizlerde yapmış olduğu aflatoksin incelemelerinde cevizin yeşil kabuğunun çabuk

soyulması gerekliliğini vurgulamış ve yanlış hasat ve depolama uygulamaları sonucu cevizlerde oluşan aflatoksin miktarlarını belirlemiştir.

Ülkemizde birçok makine imalatçısı ceviz kavlama (dış yeşil kabuk soyma) makinesi imal ederek piyasaya sunmuştur. Bu firmaların adları şöyledir: Ürünal Tarım, Kadıoğlu Makine, Xen Makine, Hilal Ceviz Soyma Makinesi, Töreci Makine, MC Makelsan, Mutaf makine. Bu firmalar dışında Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi bahçe bitkileri bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Yaşar Akça 2010 yılında, ceviz yeşil kabuk soyma makinesi üretti. Türkeye'de üretilen tüm ceviz kavlama makineleri sulu tip olup, sulu tip makinelerin dezavantajlarını taşımaktadır. Ülkemizde üretilmiş kuru tip ceviz kavlama makinesine rastlanmamıştır.

Ayrıca yurtdışında özellikle Çin'de üretilmiş bu tip makineler mevcuttur. Ancak bu tip makineler kalitesiz, hiçbir test çalışması, araştırma ve bilimsel verisi olmayan sistemlerdir. Hatta çoğunda soyma işlemi tam anlamıyla gerçekleşmemektedir. Makine görevini tam yapmamaktadır. Çin menşeili ceviz kavlama (yeşil kabuk soyma) makinelerinin markaları şöyledir: Hento , Gelgoog, Ty , Ditai, TMW, Minsta, Shuliy.

# BÖLÜM 2

# MATERYAL VE METOT

## 2.1 Cevizin Tanıtımı

Ceviz; sınıfı Dicotiledoneae, takımı Juglandales, familyası Juglandaceae, cinsi Juglans olan sert kabuklu bir meyve türüdür. Juglans cinsi içerisinde 20 kadar tür bulunmasına karşın, çoğunlukla Juglans regia'nın kültürü ve ticareti yapılmaktadır [3].

Juglans regia, dünyada en yaygın ceviz türüdür. Cevizin kökeni, Hazar Denizi kıyısında 35-40 kuzey enlem derecelerinde bulunan Ghillan bölgesindedir. G. Kafkasya ve Anadolu bu türün ana vatan bölgeleri arasında sayılabilir. Bu tür, Karpat dağlarından

Mançurya ve Kore'ye kadar yayılmıştır. Kültürü yapılan ceviz çeşitlerinin hemen tamamına yakını bu türe girmektedir. Ceviz, Karpat Dağları'ndan Türkiye, İran, Irak, Afganistan, Güney Rusya, Hindistan, Mançurya ve Kore'ye kadar uzanan geniş bir bölgenin tabii bitkisidir. Bu ülkelerden Avrupa, ABD ve diğer ülkelere yayılmıştır. Anadolu'da yaşayan insanların en az 3000 yıldır bu bitkiyi tanıdıkları ve faydalandıkları bilinmektedir. Bugün İsviçre Alplerinin 1000-1200 m yüksekliklerinde, ülkemizde ise Munzur dağlarında 1730 m yükseklikte cevizin yetiştiği görülmüştür. Romalılar cevize "Jovis Glans" demişlerdir ki bu Jüpiter'in "Kral Meyvesi" anlamına gelir. Buradan cevizin cins ismi Juglans çıkmıştır [4].



Şekil 2.1. Cevizin sert kabuğu ve içi

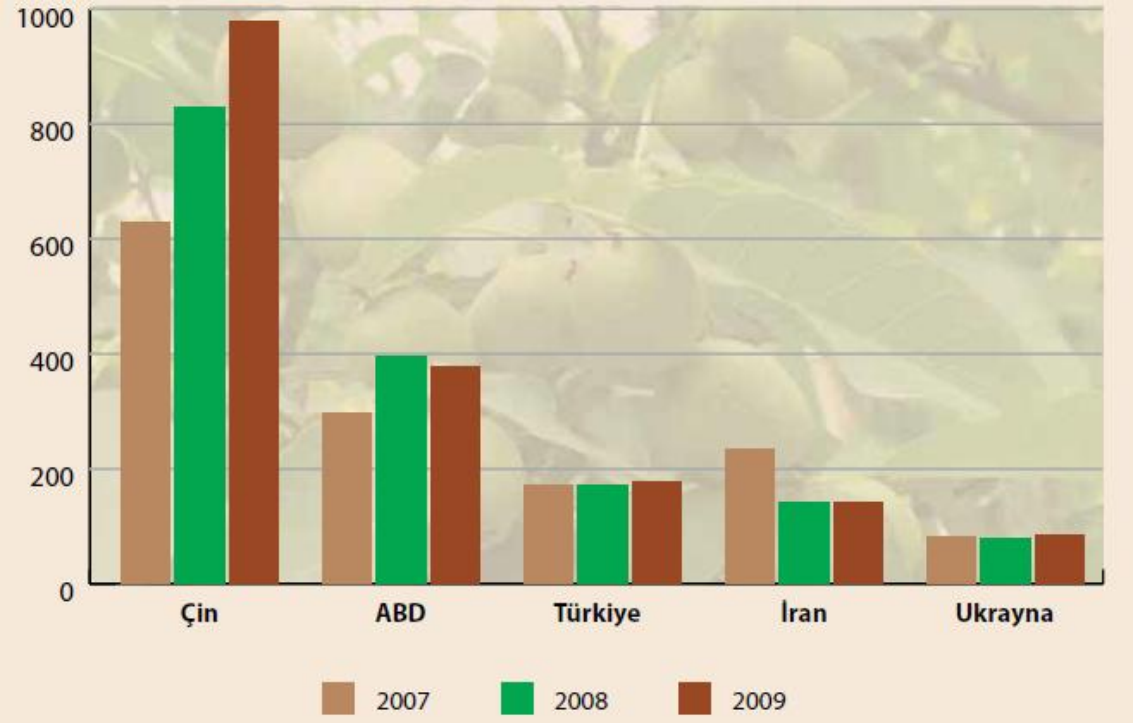


Şekil 2.2. Ceviz ağacı ve yeşil dış kabuğu

## 2.2 Dünyada ve Türkiye'de Ceviz Üretimi

Her yıl düzenli olarak artan dünya ceviz üretimi 2.282.264 tona kadar yükselmiştir. Dünyada önemli ceviz üreticisi ülkeler Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İran ve Türkiye'dir. Yaklaşık 979.366 ton üretim ile dünyada birinci sırada yer alan Çin' in ceviz üretimi genellikle tohumdan yetişmiş tiplerden karşılandığı için, standardizasyon problemi bulunmaktadır. Hâlbuki ABD ceviz üretiminin tamamı standart çeşitlerle kurulu kapama ceviz bahçelerinden temin edilmektedir. Ülkemizde meyve veren ve meyve vermeyen toplam ceviz ağacı sayısı 9 milyona yaklaşmıştır. 2012 itibari ile desteklenen özel ağaçlandırma çalışmaları kapsamında dikilen ceviz ağacı sayısı 1.748.000 adet olmuştur. Türkiye yıllık ceviz üretimi TUİK-2011

rakamlarına göre 183.240 ton civarındadır. Ancak son yıllarda ülkemizde cevize olan yoğun ilgi nedeniyle gerek özel ve gerek kamu destekli yürütülen projelerle ceviz ağacı sayımız artmaktadır. Cevizin gen merkezleri ve anavatanları arasında yer alan Türkiye, ceviz varlığı ile dünyada önemli bir ülke olarak yer almasına rağmen, üretim ve ihracatta maalesef istenen yerde değildir [5].




Şekil 2.3. Dünyada başlıca ceviz üreticisi ülkeler [5]

| Ülke | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Üretim (ton) | Alan (da) | Üretim (ton) | Alan (da) | Üretim (ton) | Alan (da) | Üretim (ton) | Alan (da) |
| Çin | 828.635 | 1.286.559 | 979.366 | 1.520.588 | 1.284.350 | 1.994.113 | 1.655.510 | 2.570.386 |
| İran | 433.630 | 673.264 | 463.000 | 718.865 | 475.000 | 737.496 | 485.000 | 753.023 |
| ABD | 395.530 | 614.109 | 396.440 | 615.522 | 457.221 | 709.892 | 418.212 | 649.326 |
| Türkiye | 170.897 | 265.338 | 177.298 | 275.277 | 178.142 | 276.587 | 183.240 | 284.503 |

Çizelge 2.1. Dünyada ceviz üretiminde lider ülkeler [6]

| Bölge | Ürün | Toplu meyveliklerin alanı (da) | Üretim (ton) | Ağaç başına ortalama verim(kg) | Meyve veren yaşta ağaç sayısı (adet) | Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı (adet) | Toplam ağaç sayısı (adet) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kuzeydoğu Anadolu | Ceviz | 7.725 | 6.218 | 36 | 172.190 | 73.256 | 245.446 |
| Ortadoğu Anadolu | Ceviz | 73.913 | 34.036 | 41 | 835.032 | 369.238 | 1.204.270 |
| Güneydoğu Anadolu | Ceviz | 31.565 | 7.922 | 29 | 276.230 | 145.506 | 421.736 |
| İstanbul | Ceviz | 2.637 | 435 | 20 | 22.280 | 48.670 | 70.950 |
| Batı Marmara | Ceviz | 62.378 | 10.441 | 30 | 351.477 | 551.799 | 903.276 |
| Ege | Ceviz | 115.188 | 28.528 | 31 | 914.156 | 938.233 | 1.852.389 |
| Doğu Marmara | Ceviz | 62.533 | 18.730 | 35 | 532.239 | 313.207 | 845.446 |
| Batı Anadolu | Ceviz | 35.923 | 12.745 | 33 | 386.607 | 240.927 | 627.534 |
| Akdeniz | Ceviz | 48.386 | 29.761 | 41 | 734.552 | 548.896 | 1.283.448 |
| Orta Anadolu | Ceviz | 28.162 | 10.915 | 38 | 286.993 | 395.029 | 682.022 |
| Batı Karadeniz | Ceviz | 71.230 | 31.229 | 30 | 1.051.159 | 725.166 | 1.776.325 |
| Doğu Karadeniz | Ceviz | 12.379 | 12.252 | 30 | 414.482 | 192.031 | 606.513 |

Çizelge 2.2. Ülkemizde bölgelere göre ceviz üretimi [7]

Türkiye'de 2012 yılı rakamlarına göre yaklaşık olarak 552 bin dekar alanda ceviz yetiştiriciliği yapılmakta olup istatistikî bölge birimleri sınıflandırmasına (IBBS1) göre Ege Bölgesi toplam ceviz alanlarının % 21'ine sahiptir. Bu bölgeyi üretim alanlarından aldığı % 13,3 ve % 13'lük paylar ile Ortadoğu Anadolu ve Batı Karadeniz Bölgeleri takip etmektedir. Ceviz üretiminde ilk sırayı % 16-15'lik paylarla Ortadoğu Anadolu ve Batı Karadeniz paylaşmaktadır. 2012 yılı verilerine göre ülkemizde ceviz üretimi 203.212 tondur [7].

## 2.3 Yeşil Kabuğunun Kullanımı

Cevizin olgunlaşmasıyla yeşil kabuğu çatlar. Hasat edildikten sonra yeşil kabuğun en kısa sürede soyulması gerekmektedir. Bu ceviz iç meyvesinin kalitesi açısından önemlidir. Cevizin yeşil kabuğu ve yaprakları boyar madde olarak kullanılmaktadır. Küçük gramajlı ambalajlarda ABD'de yeşil kabuk ekstraktları hazır boya maddesi olarak satılmaktadır. Ayrıca cevizin yeşil kabukları kurutulup öğütülmekte böylece bağırsak kurtlarının giderilmesinde kullanılmaktadır.

Ceviz, ceviz içi, yeşil kabuğu, sert kabuğu, kökü ve gövdesiyle farklı kullanılma alanına sahip bir meyve türüdür. İlaç sanayinde, boya, tanen, plastik ve kauçuk endüstrisinde, parfüm sanayinde Folia juglandis olarak adlandırılan cevizin yaprağı ve yeşil kabuğu tanen ve juglon içermektedir. Tanenler haricen astrenjan ve dahilen antidiyaretiktir. Deri ve mukozada bir tabakalanma yapar ve deri yüzeyini daha az geçirgen hale getirir. Bu yüzden ceviz yüzeysel yaralar ve hemoroidde kullanılır. Tanen ekstreleri yanıklarda antienflamatuar olarak kullanılabilir [8]. Ceviz yaprağında ve yeşil kabuğunda bulunan tanen astrenjan özelliğinden dolayı gargara olarak kullanılabilir. Yine yeşil kabuk ve yaprağında bulunan juglon' un mantar sporlarının gelişmesine engel olan etkisi nedeniyle pomat halinde egzama sedef tedavisinde kullanılır [9]. Cevizin hem yaprağının hem de dış yeşil kabuğunun bağırsak kurtlarını veya solucanlarını temizleyici etkisi vardır. Kurutulup öğütülen yaprak ve yeşil kabuk çayı sindirim bozukluklarında, kabızlıkta, iştahsızlıkta ve kan temizliğinde etkilidir. Bunun yanında iştah açıcı, kan şekerini düşürücü ve kuvvet verici etkileri vardır. Antiseptik olarak haricen deri hastalıklarında kullanılır. Cevizin dış yeşil kabuğu, yaprağı ve kökünden boya elde edilmektedir. Özellikle ülkemizde yün ve kumaş boyamada kök boya olarak kullanım alanları oldukça yaygındır.

| Kriterler *Criterias* | Balıkesir | Çorum | Denizli | Edirne | K.Maraş | Genel *Mean* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yeşil kabuk çatlamaya başladığında *Begining of cracking of hull* | 42.9 | 64.5 | 42.1 | 54.2 | 91.6 | 61.6 |
| Yeşil kabuk çatlayıp açıldığında *When cracked of hull* | 7.1 | 16.1 | 36.8 | 16.7 | 4.2 | 16.1 |
| Ceviz yeşil kabuktan düşmek üzere iken *While shell to fall* | 50.0 | 19.4 | 21.1 | 25.0 | 4.2 | 21.4 |
| Diğer *Others* | 0 | 0 | 0 | 4.1 | 0 | 0.9 |
| Toplam *Total* | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Çizelge 2.3. Üreticilerin hasat zamanını belirleme kriterleri (%) [10]

## 2.4 Aflatoksin

Mevcut sulu tip makinelerle yapılan dış kabuk soyma işlemlerinde, cevizin sert kabuğu tarafından emilen su, az da olsa içine girmektedir. Ceviz güneşe serilip kurutulsa bile içerdeki nem tam olarak kurumamakta cevizin içinde aflatoksin denilen insan sağlığına son derece zararlı maddeler üremektedir. Aynı zararlı maddeler cevizin

dış yeşil kabuğunun soyulmasının geciktirilmesi durumunda da oluşmaktadır. Bu durum cevizin dış kabuğunun süratle ve kuru bir şekilde soyulmasını zorunlu kılmaktadır. İmal ve tasarımını yaptığımız makinemiz bu dezavantajları gidermiştir.

Aflatoksin yasal sınırı 10 μg/kg dır. Aflatoksinler insan sağlığına direkt etkisi çok sık gözlenebilen ve dünya çapında sorun oluşturan, kuvvetli hepatotoksik ve karsinojen maddelerdir [11].

Düşük dozda sürekli alımları, birçok hayvan denemesinde karsinojen etki ile sonuçlanmıştır [12]. Aflatoksin en fazla bitkisel ürünlerde görülür. Sert kabuklu yağlı-kuru meyveler (ceviz, fındık, yer fıstığı, antep fıstığı, v.b.), bazı kuru meyveler (kuru incir, kuru üzüm, v.b.) , yağlı tohumlar (pamuk tohumu), özellikle mısır olmak üzere tahıllar ve baharatlar (kırmızıbiber, karabiber, hindistan cevizi, v.b.) ve süt, peynir gibi bazı hayvansal gıdalar aflatoksin yönünden riskli ürünlerdendir [13].

Afyonkarahisar yapılan araştırmada kabuksuz cevizlerde aflatoksin kontaminasyonu %38.8 olarak belirlenirken kabuklu cevizlerde % 33.3 olarak belirlenmiştir. Yine kabuklu ve kabuksuz cevizlerin aflatoksin seviyelerinin sınır olan 10 μg/kg' ı aşma sıklığı kıyaslanmıştır. Kabuksuz ceviz numunelerinin aflatoksin değerlerinin yasal sınırı aşma sıklığının daha fazla olduğu görülmüştür. Kabuklu cevizlerde yasal sınırı aşan ceviz miktarı % 8,33 iken kabuksuz cevizlerde bu oran % 22,2 ye çıkmıştır [14]. Hasat öncesinde cevizi tarlada aflatoksinden korumak zordur. Çünkü bunda nemli hava koşulları önemli oranda etkendir. Ama titiz bir hasat ve hasat sonrası kuru ve temiz bir depolamayla aflatoksin oluşumu engellenebilir.

Genel olarak analizlerde elde edilen yüksek aflatoksin seviyeleri cevizlerde hasat işleminin kötü yapılmış olmasından, hasat sonrası işleme koşullarının yetersiz olmasından veya uygunsuz ve/ veya uzamış depolamadan kaynaklanmaktadır. Hasat öncesinde tarladaki bazı koşullar da aflatoksin durumunu etkilemektedir. Aflatoksin miktarını en aza indirilebilmek için öncelikle hasat dikkatli yapılmalıdır. Yüksek nem ve sıcaklık Aspergillus üremesi ve yüksek aflatoksin üretimine neden olmaktadır. Bu yüzden hasat sonrasında kurutma aflatoksin oluşumu için yeterli ortam ve süreyi vermeden kısa sürede ve uygun koşullarda yapılmalıdır [15].

## 2.5 Ceviz Kavlama (Dış Kabuk Soyma) Yöntemleri

Ülkemizde yeşil dış kabuk soyma işlemleri iki yöntemle yapılmaktadır bunlar elle soyma işlemi ve makine ile soyma işlemidir.

### 2.5.1 Elle Soyma

Cevizin yeşil kabuğunu soyma işlemi dünyada ve ülkemizde yaygın olarak el ile yapılmaktadır. El ile yapılan soyma işleminde zaman ve işçilik ihtiyacı vardır. Ayrıca büyük oranda ürünün soyması geciktiğinden cevizin dışında ve içinde küflenmeler oluşmaktadır. El ile soymada öncelikle eller kına rengini almakta daha sonra bu renk kararmaktadır. Ellerde istenmeyen kötü bir renk oluşturmaktadır.

### 2.5.2 Makine ile soyma

Dünyada ve ülkemizde dış yeşil kabuk soyma yöntemlerinden birisi de makine kullanmaktır. Ancak mevcut makinelerin tamamı bu işlemi su kullanarak yapmaktadır. Bu durum da cevizin içinde nemden dolayı aflatoksin oluşumuna neden olmaktadır.

Bu durum bilimsel olarak incelenmiş ve kabuklu cevizlerin %33,3 ‘ünde yasal sınır olan 10 µg/kg’dan fazla aflatoksin oluştuğu tespit edilmiştir [16]. Bu oran sulu makinelerin kullanılması ile çok daha üst seviyelere çıkmaktadır. Çünkü suyun içinde 10-15 dakika kalan cevizin kahverengi kabuğu suyu emerek bunu iç meyveye geçirmektedir. İç meyve nemlendiğinden zamanla gözle tespit edilen veya edilemeyen kanserojen maddeler üretmektedir.

Bu olumsuzlukların bilinmesine karşı kuru tipte makine imal edilmek istenmiş ancak yüksek ürün zayiatından dolayı verimlilik elde edilememiştir. Bunun için piyasada kuru tip kavlama makinesi yoktur.

# BÖLÜM 3

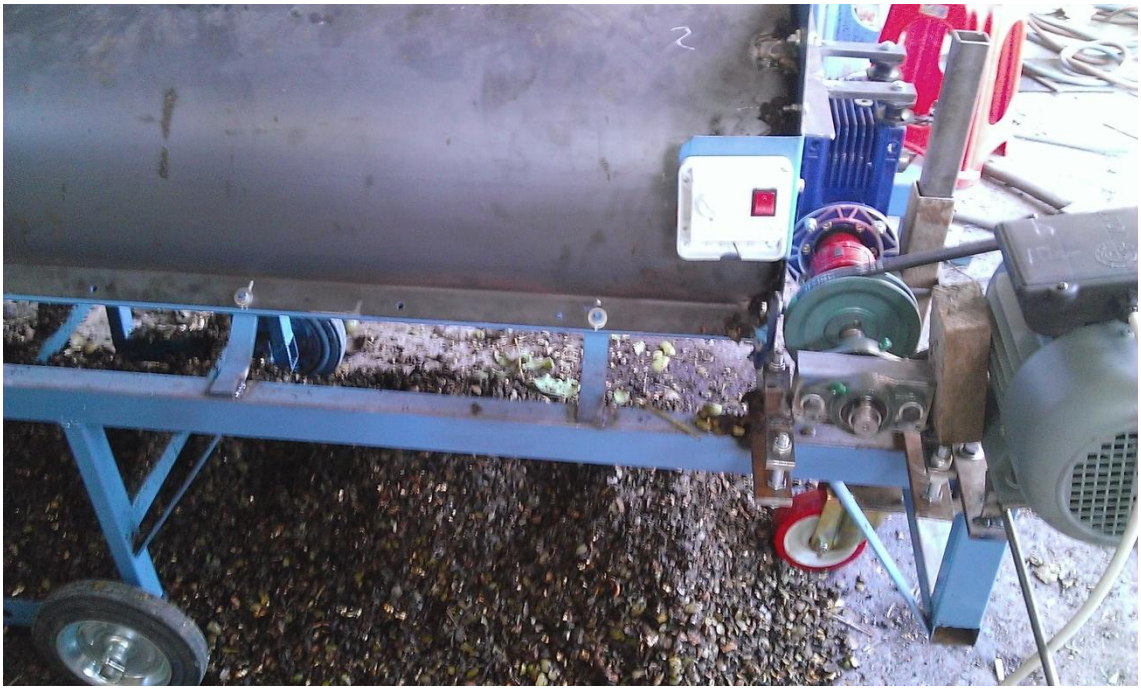
# CEVİZ KAVLAMA MAKİNESİNİN TASARIMI VE İMALAT AŞAMALARI

## 3.1 Kuru Tip, Ceviz Kavlama Makinesinin Kısımları

Makinenin imalatında soyma işleminin sağlıklı, ekonomik, hızlı ve zayiat vermeden gerçekleşmesine büyük önem verilmiştir. Bunun için yeni mekanizmalar tasarlanmıştır. Tezimde, makinemizin imalatı için malzeme temini Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fonu (TÜBAP) tarafından desteklenen 2013/65 numaralı projeden karşılanmıştır.



Şekil 3.1. İmalatı bitmiş Kuru tip Ceviz Kavlama Makinesi



Şekil 3.2. İmalatı bitmiş kuru tip ceviz kavlama makinesi tahrik sistemi ve test çalışmaları

### 3.1.1 Batör ve Rende

Soyma işlemi, cevizi makinenin içinde döndüren batör sistemi ve konkav biçimde tasarlanmış batör rendesi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu sistem makinenin temelini oluşturmakta olup en önemli parçalarıdır. Tasarımda biçerdöverlerde bulunan batör – koturbatör sisteminden esinlenilmiştir. Ancak biçerdöverdeki sistemin çalışması tamamen farklı olup çok hızlı devirlerde dönmektedir.

#### 3.1.1.1 Batör

Cevizleri makine içinde döndürerek üzerindeki yeşil kabuğun gevşemesini sağlar. Aynı zamanda Cevizleri rendeye sürterek yeşil kabuğun soyulması işlemini yapar. Batör, mile bağlanmış üç adet flanşa cıvata ve somun ile tutturulmuş dört adet 40x40 köşebentten oluşur. Somunların titreşimden gevşememesi için rondela ve pul kullanılmıştır. Profiller mile paraleldir. Rende ile arasında cevizlerin sıkışmayacağı kadar bir aralık bırakılmıştır. Böylece batör cevizleri döndürürken dış kabuğu rendeye sürterek yeşil kabuk kısa sürede cevizden temizlenmiş olur. Batörün iki ucu gövdeye yatak ve rulmanlar ile bağlanmıştır. Bu yatak ve rulmanlar üstündeki gresörlükler yardımı ile gresle yağlanmalıdır. Ayrıca her profilin ikişer ucuna ket lastiği konularak

cevizlerin gövdeye sıkışması önlenmiş ayrıca profillerin gövde kapağına sürtmesi engellenmiş olur. Batörün çapı 390 mm, boyu 1950 mm' dir. İçindeki mil çapı 20 mm olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Batör



Şekil 3.4. Batörün mil ve flanş ile bağlantısı



Şekil 3.5. Batör ve Rendenin montaj pozisyonu

### 3.1.1.2 Batör Rendesi

Rendeleme işlemi konkav olarak tasarlanan mekanizmaya paralel cıvatalanan 2 mm sac şeritler sayesinde olur. Bu şeritler aşındığında veya eskidiğinde değiştirilebilir. Rendenin alt kısmını oluşturan delikli sac, rendelenip kopan parçaların makinenin dışına atılması işlemini görür. Soyma işlemi bittiğinde kabuk parçalarının rende üzerinde kurumaması ve temizliğinin yapılması için batör rendesi su ile yıkanabilir. Rendenin çapı 460 mm dir.  Batör ile rende arasında 35 mm aralık vardır.



Şekil 3.6. Sac şeritler



Şekil 3.7. Şeritlerin konkav rendeye montajı



Şekil 3.8. İmalatı bitmiş durumda ” Rende”

### 3.1.2 Gövde:

Gövde, 2 mm kalınlığında düz sacın rendenin konkav açısı oranında bükülmesinden oluşturulmuştur. Her iki tarafından rendeye somun ve cıvatalar ile tutturulmuştur. Gövdenin boyu 2030 mm çapı 460 mm' dir. Üstüne üç kapak açılmıştır. Bunlardan motora yakın olan soyma işlemi yapılacak cevizleri makineye koymak içindir. Diğer iki delik ise çalışması biten makinenin içinin temizlenmesi ve iş bitiminden sonra yıkanması amacıyla açılmıştır. Ayrıca makinenin arkasında gövdenin altında temizlenmiş cevizleri boşaltmak amacıyla ürün çıkış kapağı mevcuttur. Gövde en son olarak lama demirler ve cıvatalar yardımıyla şasiye tutturulmuştur.

Gövde ön ve arka kapaklar ile kapatılmıştır. Bu kapaklar 2 mm sacdan yapılmıştır. Kapaklara monte edilen yataklara da mil vasıtasıyla batör sabitlenmiştir. Yine redüktör de ön kapağa sabitlenerek mile bağlantı yapılmıştır.



Şekil 3.9. Rende ile bağlantısı yapılmış makinenin gövdesi, temizleme ve ürün koyma delikleri



Şekil 3.10. Rendeye montajı yapılmış gövdenin içten görünüşü

### 3.1.3 Redüktör:

Redüktörler güç ve hareket iletiminde, makinelerin devir ayarında kullanılırlar. Dişli sistemlerinden oluşmuştur. Redüktörler bir milden diğer bir mile hareket ve güç iletiminde giriş devir sayısına oranla çıkış devir sayısını küçülten veya büyüten güç ve hareket iletim sistemi olarak da tanımlamak mümkündür. Makinemizde kullandığımız redüktör tipi sonsuz vidalı redüktördür. Devir dönüştürme oranı 30 / 1 dir.



Şekil 3.11. Sonsuz vidalı redüktör



Şekil 3.12. Redüktörün gövdeye montajı ve kayış-kasnak-kaplin sistemiyle motora bağlantısı

Elektrik motorundan alınan dönme hareketi kasnaklar ve kaplin sayesinde redüktöre iletilmiştir. Redüktörün gövdeye bağlantısında lastik takozlar kullanılarak redüktör ve gövdenin titreşimlerinin birbirlerini etkilemesi engellenmiştir.

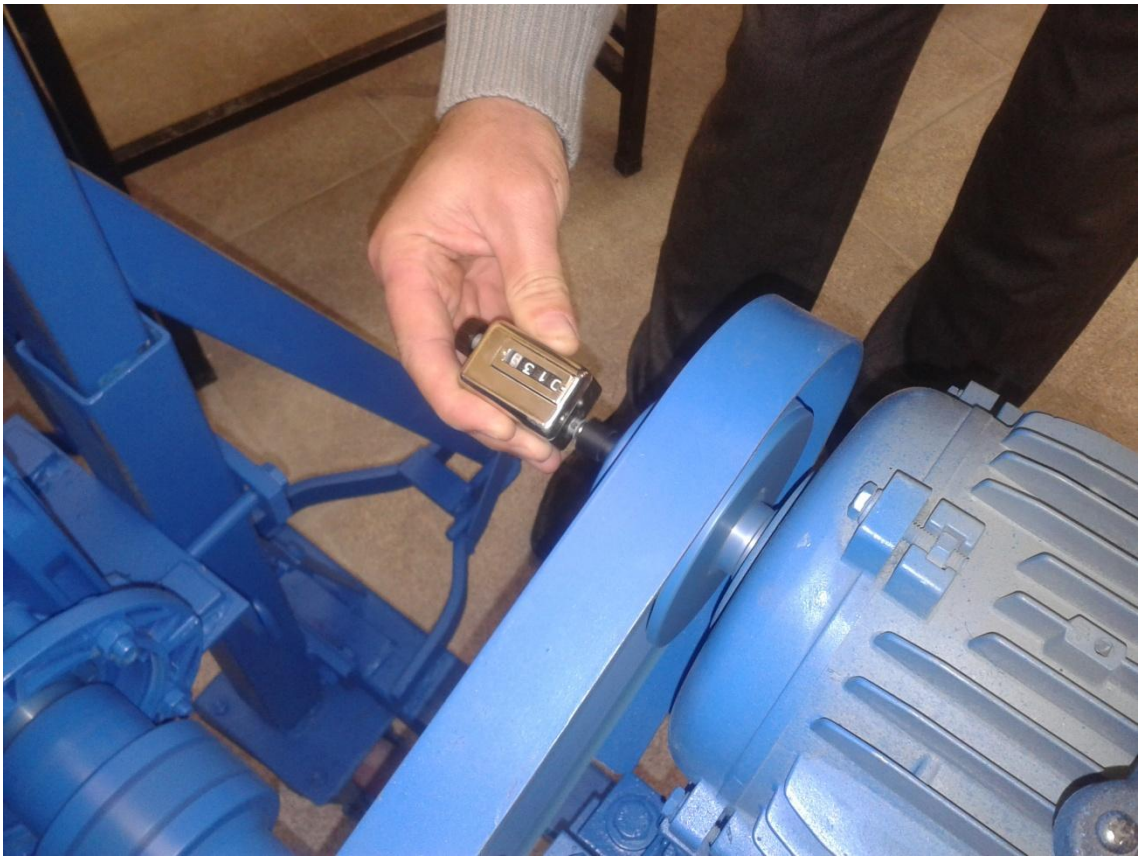
### 3.1.4 Kasnak ve kayış sistemi:

Kasnaklar iki mil arasında hareket ve güç iletimini kayışlar aracılığıyla yapan, devir ayarlamasında da kullanılan makine parçalarıdır.

Makinemizin imalatında motor mili önce doğrudan kaplin aracılığıyla redüktöre bağlanmıştır. Yapılan test çalışmalarında çok yumuşak kabuklu cevizlerde mevcut devir sayısının fazla olması sebebiyle zayiatın çok olduğu tespit edilmiştir. Yapılan hesaplamalar ve testlerden en uygun devir sayısının rotor için 33,3 d/d olması gerektiği sonucu elde edildi. Bu devir ayarı için kasnak kayış sistemi kullanılmıştır. Ayrıca değişik sert kabuk kalınlıklarındaki cevizlerin zayiatsız soyulması için kasnak çapları değiştirilerek uygun devir ayarları elde edilebilmektedir.



Şekil 3.13 Makinenin güç iletim sistemi ve devir ayarı



Şekil 3.14. Makinenin devir testleri

| **Motor ve 1. Kasnak devri d/d (RPM)** | **2. Kasnak devri d/d (RPM)** | **Redüktör giriş devri d/d (RPM)** | **Redüktör çıkış devri d/d (RPM)** | **Makine Batör devri d/d (RPM)** |
|---|---|---|---|---|
| 1450 | 1000 | 1000 | 33,3 | 33,3 |

Çizelge 3.1. Makinede devir aktarımı ve çalışma devir sayıları

### 3.1.5 Kaplin:

Kaplin, bir hareketi diğer bir ekipmana iletmek için kullanılan makine parçasıdır. Hareket iletiminde mekanik titreşimleri engellemek amacıyla kaplin lastiği adı verilen titreşim sönümleyici bir malzeme kullanılmalıdır. Kaplin lastiği kullanılmadığı takdirde mekanik titreşimler makineye zarar verebilir ve kulağa hoş gelmeyen sesler üretebilir. Kaplinler üretildikleri firmanın tasarımlarına göre iki parçalı, üç parçalı veya çok parçalı olabilirler.

Makinemizde kullandığımız kaplin 3 parçalıdır. İki bağlantı parçasının arasına lastik kaplin takozu kullanılmıştır. Bu takoz titreşimleri ve eksen kaçıklıklarını önlemektedir. Kaplinin bir parçası 2. Kasnağa mille, diğer parçası da yine mil aracılığı ile redüktörün giriş kısmına bağlanmıştır.



Şekil 3.15. Makinemizde kullanılan kaplin çeşidi

### 3.1.6 Elektrik Motoru

Makinemizi tahrik amacıyla bir fazlı asenkron elektrik motoru kullanılmıştır. Motorun 1450 d/d olan devri, miline bir kasnak monte edilerek kayış-kasnak sistemi

yardımıyla 1000 d/d düşürülmüştür. Devir ayarlamalarının ana amacı batör devrinin 33,3 d/dk olmasıdır. En verimli, zayiatsız soyma bu devirde gerçekleşmektedir.

Elektriğin bulunmadığı durumlarda makinemiz traktör kuyruk mili ve içten yanmalı motorlarla da tahrik edilerek kullanılabilir. Bu durumlarda devir ayarı kolayca değiştirilebilen kasnaklar ile yapılmalıdır.

| **Tipi** | **Çalışma Gerilimi** | **Çalışma Frekansı** | **Nominal Akım** | **Güç** | **Çıkış devri** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 ~ Asenkron Motor | 220 V | 50 Hz | 14,2 A | 2,2 kW | 1450 d/d |

Çizelge3.2. Elektrik Motoru teknik değerleri



Şekil 3.16. Bir fazlı asenkron motor [17]

### 3.1.7 Şasi

Şasi, makinemizin iskelet kısmı, tüm parçaları taşıyan ana yapıdır. Öncelikle gövde ve diğer parçalar şasiye lamalar ile tutturulmuştur. Elektrik motoru şasi üstündeki bir kasaya montajlıdır. Şasinin altında makinenin taşınması için 3 adet tekerlek konmuştur. Ayrıca ön tarafta makinenin traktör veya elle taşınması amacıyla bir arış (çeki) sistemi yapılmıştır. Bu sayede makine her yere kolayca taşınabilmektedir.

Şasi 40x60 mm profilden imal edilmiştir. Boyutları 2180 x 680 mm dir.



Şekil 3.17. Profillerin kesilerek elektrik ark kaynağı ile şasinin oluşturulması

# BÖLÜM 4

# KURU TİP CEVİZ KAVLAMA MAKİNESİ İLE SOYMA DENEMELERİ VE TEST ÇALIŞMALARI

## 4.1. Yerli Ceviz çeşitleri

### 4.1.1. Yalova 1

Meyvenin 15,5 gr ağırlığı vardır. İç ceviz 7,5 gramdır. İç cevizin meyveye oranı % 48 dir. İç cevizin Yağ oranı %70, protein oranı %23'tür. Akdeniz ve Ege dışındaki tüm bölgeler için yetiştirilmesi tavsiye edilir. Hasadı Eylül ayındadır. Tozlayıcıları Yalova-4, Şebin, Kaplan-86'dır.

### 4.1.2. Yalova 2

Meyvenin 16,5 gr ağırlığı vardır. İç ceviz 7,6 gramdır. İç cevizin meyveye oranı % 46 dir. İç cevizin protein oranı %18'dir . Akdeniz ve Ege dışındaki tüm bölgeler için yetiştirilmesi tavsiye edilir. Hasadı Eylül ayının sonudur. Ancak bu çeşidin üretimi yapılmamaktadır.

### 4.1.3. Yalova 3

Kuru olarak tüketilmeye müsaittir. Hasadı Eylül ayının sonudur. Hastalık ve zararlılara dayanıklıdır. Meyvenin 12,1 gr ağırlığı vardır. İç ceviz 6,4 gramdır. İç cevizin Yağ oranı %71, protein oranı %21'dir. Çeşidin tozlayıcıları Yalova-1, Bilecik, Tokat-1'dir.

### 4.1.4. Yalova 4

Meyvenin 12,9 gr ağırlığı vardır. İç ceviz 6,8 gramdır. İç cevizin Yağ oranı %73, protein oranı %17'dir. Akdeniz ve Ege dışındaki tüm bölgeler için yetiştirilmesi tavsiye

edilir. Eylül ayı sonunda hasat edilir. Yalova-4, Şebin, Kaplan-86 bu tür cevizin tozlayıcılarıdır.

### 4.1.5. Şebin

Meyve ağırlığı 9,40 gramdır. İç meyve ağırlığı 6,6 gr. Yağ oranı ise %69,40'tır. Çeşidin Tokat ili-Niksar İlçesi ekolojik şartlarında ortalama meyve ağırlığı 11,36 gram iç ceviz ağırlığı 7,44 gram randımanı % 65,14 ve yağ içeriği ise % 69.40 olarak belirlenmiştir. Eylül ayı içerisinde hasat edilir. Kuru ceviz olarak tüketilmesi uygundur. Şebin diğer tür cevizlere oranla daha verimlidir. İnce kabuklu olması, erken meyveye yatması, iç cevizin kabuktan kolay ve bütün olarak çıkması, salkımda en az 2-4 adet meyve bulunması bu çeşidin nemini arttırmaktadır. İç kurdu, sulama ve güneş yanıklığına karşın oldukça hassastır. Şebin ceviz tozlayıcıları Bilecik ve Yalova-3'tür

### 4.1.6. Bilecik

Meyvenin 10,4 gr ağırlığı vardır. İç ceviz 5,2 gramdır. İç cevizin meyveye oranı % 50 dir. İç cevizin Yağ oranı %62, protein oranı %12'dir. Geç uyanan bir çeşittir. İç kurtlanmasına karşın Şebin ceviz çeşidine göre daha dayanıklıdır. Daha çok Şebin ceviz çeşidinde tozlayıcı olarak kullanılmaktır. Bilecik ceviz tozlayıcıları Bilecik ve Yalova-3'dir.

### 4.1.7. Gültekin-1 (KR-1)

Cevizin yetiştiği tüm bölgelerde yetiştirilebilir. İyi, kaliteli ve görünümü güzel olan meyvelere sahiptir. Kabuktan kolay ayrılır. Geç donların görüldüğü yerlerde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Meyvenin ağırlığı 17 gram, iç oranı %40, dolgun, açık beyaz renkli olup, taze ve kuru olarak tüketilmeye elverişlidir. Eylül ayının ortalarında hasat edilir. Şebin ve Bilecik çeşitleri tozlayıcılarıdır.

### 4.1.8. Yavuz-1 (KR-2)

Cevizin yetiştiği tüm bölgelerde yetiştirilebilir. Özellikle geç donların görüldüğü yerlerde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Meyve ağırlığı 17,4 gram, iç meyve oranı %56, içi dolgun, beyaz renklidir. Kuru ve taze ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Hasat zamanı Eylül sonudur. Tozlayıcıları Şebin, Yalova-3 ve Bilecik'dir.

#### 4.1.9. Kaplan-86

Cevizin yetiştiği tüm bölgelerde yetiştirilebilir. Özellikle kıyı bölgelerde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Taze ceviz olarak tüketilmeye elverişlidir. Normal cevizlerden daha büyük meyveye sahiptir. Meyve ağırlığı 24 gr. İç oranı %40, protein oranı %16, yağ oranı % 68'dir. Ağustos ayı ortalarında hasada başlanabilir. Yalova1, Yalova3 ve Şebin çeşitleri tozlayıcılarıdır.

#### 4.1.10. Şen-2

Kıyı bölgeler hariç tüm bölgelerde yetiştirilir. Özellikle geç donların görüldüğü yerlerde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Tane ağırlığı 17 gr. İç ceviz oranı %54, protein oranı %18, yağ oranı %74'dir. Kuru ceviz olarak tüketilir. Eylül ayının sonunda hasat edilebilir. Şebin, Yalova-1 ve Yavuz -1 dölleycileridir.

#### 4.1.11. Tokat-1

Cevizin yetiştiği tüm bölgelerde yetiştirilebilir. Çok ince kabuklu, içi dolgun, beyaz renklidir. Kabuktan kolay ayrılır. Meyve ağırlığı 12 gr. İç ceviz oranı % 63, protein oranı %23, yağ oranı %71'dir. Taze ve kuru olarak tüketilir. Hasadı Eylül sonudur. Yalova-1, Yalova-3 ve Şebin çeşitleriyle döllenir.

### 4.2. Yabancı Ceviz çeşitleri

#### 4.2.1. Payne

Payne ceviz çeşidi, Amerika ceviz yetiştiriciliğinde nemli bir yere sahiptir. Yan dallarda yüksek oranda meyve veren Kaliforniya ceviz çeşitlerinden olan bu çeşit, yüksek verime sahip olduğundan halen yetiştirilir. Yan dallarda meyve veren oranı %80-90'dır. İç ceviz ağırlığı 5,7 gr. Meyve şekli ovaldir. İç oranı %50 ve açık renklidir. Bu ceviz çeşidinin meyve iriliği ise ortak açık grup içindedir.

#### 4.2.2. Hartley

Hartley'in yan dallarda meyve oranı % 5-10 arasında değişir. Bu ceviz çeşidinde iç ceviz çok kalitelidir. Bu sebepten değerlidir. Açık renkli iç ceviz özelliği ve iri meyveleri iç ceviz olarak pazarlanmasını kolaylaştırmaktadır. Kalp şekilli

meyvelerinde ortalama iç meyve ağırlığı 6,1 gram, iç oranı %46 olan bu çeşit sezon ortalarında hasat edilebilir.

### 4.2.3. Franquette

Fransızların eski bir çeşidi olan Franquette Amerika'da yaygın olarak yetiştirilmiş bir çeşittir. Ancak ağacın iriliği, düşük verim ve az meyve vermesinden dolayı ekim alanları azalmıştır İç meyve ağırlığı 5,2 gr. İç oranı %46-47, iç rengi ise genellikle çok iyidir. Hasadı ise geç sezondadır.

### 4.2.4. Serr

Çeşidin verimi ekolojik koşullara ve sulamaya bağlıdır. Verim düşük - yüksek arasında değişmektedir. Yan dallarda meyve verme oranı %30-50 arasında değişir. Hasadı erken - orta periyot olarak belirlenmiştir. İri meyvelere sahip olan bu çeşidin iç randıman oranı yaklaşık %60'dır. İç ağırlığı 7,8 gramdır. İç oranı ise %70-80'dir. Meyvesi renklidir.

### 4.2.5. Ashley

1960'tan beri yaygın olarak yetiştirilmekte olup, oldukça verimli bir çeşittir. İç kurdu ve bakteriyel yanıklığa duyarlıdır. İç ceviz rengi Payne'ye benzer ve açık renkli iç oranı ise %50-70'dir. İç meyve oranı %50'dir. Kuvvetli bir gelişim için ağır bir budamaya ihtiyaç duyar.

### 4.2.6. Sunland

Yan dallarda meyve verme oranı %80-90'dır. İç rengi açık, iç randımanı %59, kabuklu meyve ağırlığı 10,4 gramlık renkli iç oranı ise %85'dir. Çok verimli bir çeşittir. İç kurduna karşı hassastır.

### 4.2.7. Trinta

Yan dallarda %80-90 oranında meyve veren çok verimli bir çeşittir. Hasat zamanı orta periyottur. %47 iç randımana sahip olan çeşidin iç ceviz rengi çok iyi değildir. İri meyvelere sahip bir çeşittir.

### 4.2.8. Chico

İç kurdu ve bakteriyel yanıklığa hassas olan çeşidin iç randımanı yaklaşık %48'dir. İç ceviz ağırlığı 5,2 gram olan Chico yan dallarda %90-100 oranında meyve veren, çok verimli bir çeşittir.

### 4.2.9. Vina

Yan dalların meyve verme oranı % 80-90 arasındadır. İç rengi çok iyidir. İç ceviz randımanı %49'dur, İç ağırlığı 6,3 gr. Renkli iç oranı ise %60-70'dir. Çeşidin hasat zamanı erken - orta zamandır.

### 4.2.10. Tehama

Yan dallarda %70-80 oranında meyve verir. İri meyvelere sahiptir. Hasat zamanı orta sezon olup, hasat zamanın geciktirilmesi durumunda iç ceviz zarar görebilir. İyi bir ceviz rengine sahip olan çeşitte, iç ceviz ağırlığı 6 gramdır. Randımanı %50'dir. İç oranı %70'dir. İç ceviz böcekleri bu çeşide yanakların ayrılmasından dolayı büyük zararlar yapabilir.

### 4.2.11. Amigo

Chico'ya çok benzer. İri meyve ve açık bir iç ceviz rengine sahiptir. %60 iç randımanı vardır. İç ceviz ağırlığı 5,9 gramdır. İç oranı ise %60'dır. Yaygın kullanılan bir çeşit değildir. Çeşidin ceviz iç kurdundan çok zarar görmesinden dolayı kullanımı sınırlı kalmıştır.

### 4.2.12. Tulare

Yan dallarda meyve verme oranı %72'dir. İç cevizin ağırlığı 7,5 gr. Açık renkli iç oranı % 86 ve iç randımanı %53'dir. Orta mevsimde hasat edilir.

### 4.2.13. Pedro

Yan dallarda meyve verme oranı % 65'dir. İç ceviz ağırlığı 5,6 gram oranı %47, açık renkli iç ceviz oranı ise %85'dir. Sıcak bölgelerde meyve kalitesi düşer.

### 4.2.14. Howard

Yan dallarda %80-90 oranında meyve vermektedir. Yapraklanması yan dallarda yüksek oranda meyve veren bir çeşit için oldukça geçtir. Meyvesi dört köşeli - yuvarlak kabuk yapışması olup, iç ceviz ağırlığı 6,5 gram açık renkli iç oranı ise %90-95'dir. İç randımanı %49'dur. Hasat zamanı Hartley'den hemen öncedir. Verim ve meyve iriliğini koruyabilmek için iyi bir budama programına ihtiyaç duyar.

### 4.2.15. Chandler

Yan tomurcuklarda meyve verme oranı %80-90'dır. İç ceviz yetiştiriciliği için çok uygun bir çeşit olarak kabul edilen İç oranı %49, iç ceviz ağırlığı 6,5 gram açık renkli iç ceviz oranı ise %90-100'dir. Amerika'da geleceği oldukça parlaktır. Ülkemizde de son yıllarda çok rağbet gören ve yetiştirilme alanları hızla artan bir cevizdir.

### 4.2.16. Cisco

Yan dallarda meyve verme oranı %77'dir. Meyveleri ufaktır, İç ceviz ağırlığı 5,7 gram, ceviz oranı % 47 ve açık renkli iç oranı % 86'dır.

### 4.2.17. Rego

Portekiz çeşididir. Yan tomurcuklarda %80-90 oranında meyve verir. İç ceviz ağırlığı 5 gram ve iç rengi kalitesi orta düzeydedir. [18]

| SIRA NO | CEVİZ ÇEŞİDİ | MAKİNE İLE DIŞ KABUK SOYMA SÜRESİ (DAKİKA) | MAKİNEYE KONULAN CEVİZ MİKTARI (KİLOGRAM) | KIRILARAK ZAYİ OLAN CEVİZ ORANI (%) | 15 DAKİKADA SOYULAMAYAN YEŞİL KABUK ORANI (%) | TÜM CEVİZLERİN DIŞ KABUĞUNUN SOYULMASI İÇİN GEREKLİ MAKİNE ÇALIŞMA ZAMANI (DAKİKA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Yalova 1** | 15 | 40 | 1,5 | 0,3 | 16 |
| 2 | **Yalova 3** | 15 | 40 | 1 | 0,4 | 17 |
| 3 | **Yalova 4** | 15 | 40 | 1 | 0,4 | 17 |
| 4 | **Şebin** | 15 | 40 | 1,5 | 0,2 | 16 |
| 5 | **Bilecik** | 15 | 40 | 1 | 0,7 | 17 |
| 6 | **Gültekin-1** | 15 | 40 | 0,5 | 0,9 | 18 |
| 7 | **Yavuz-1** | 15 | 40 | 1,5 | 0,4 | 17 |
| 8 | **Kaplan-86** | 15 | 40 | 0,5 | 1 | 20 |
| 9 | **Tokat-1** | 15 | 40 | 0,4 | 1 | 20 |
| 10 | **Payne** | 15 | 40 | 1 | 0,4 | 17 |
| 11 | **Hartley** | 15 | 40 | 1 | 0,5 | 17 |
| 12 | **Franquette** | 15 | 40 | 0,5 | 0,6 | 18 |
| 13 | **Serr** | 15 | 40 | 1,5 | 0,5 | 17 |
| 14 | **Ashley** | 15 | 40 | 1 | 0,7 | 17 |
| 15 | **Chandler** | 15 | 40 | 1 | 0 | 15 |
| 16 | **Rego** | 15 | 40 | 1 | 0,2 | 15 |

Şekil 4.1. Yeşil Kabuk Soyma Uygulamaları



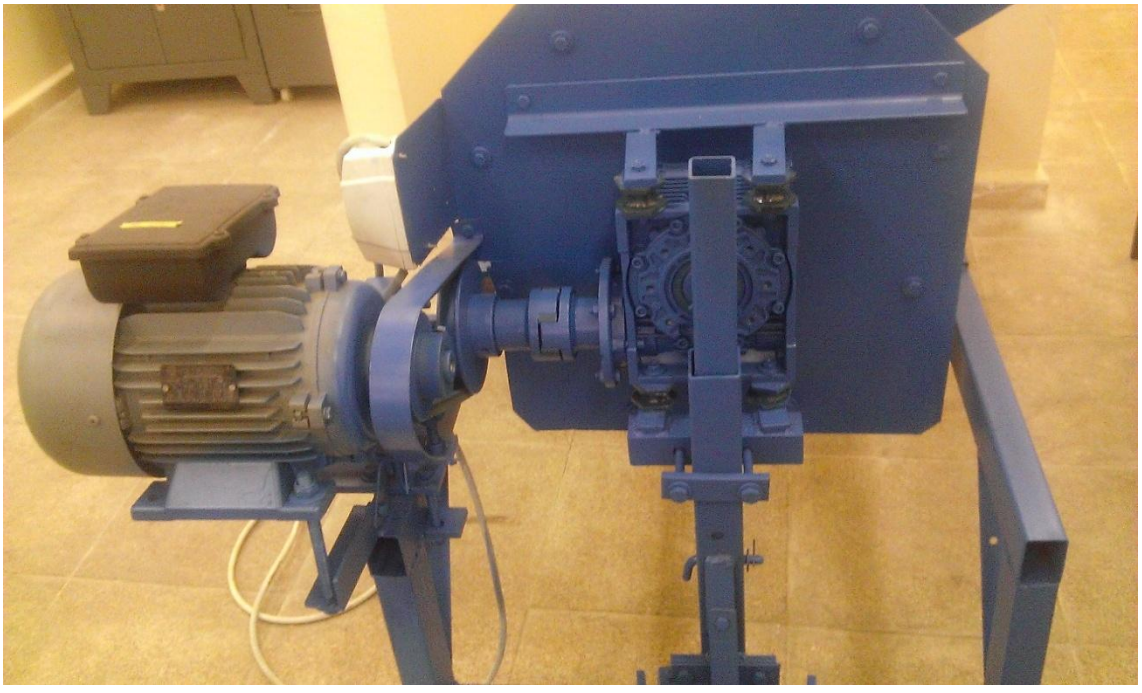
Şekil 4.2. İmalatı tamamlanmış makinenin test çalışmaları-1



Şekil 4.3. İmalatı tamamlanmış makinenin test çalışmaları-2



Şekil 4.4. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu



Şekil 4.5. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu



Şekil 4.6. Tasarım ve İmalatı Bitmiş Makinenin Son Durumu

### 4.3. Dış Kabuk Soyma Uygulamaları ve Sonuçları

Dış yeşil kabuğunun soyulmasında tüm ceviz çeşitleri için 15 dakikalık ortalama makine çalışma süresi belirlenmiş ve yine her ceviz türü için makineye 40 kg ceviz konmuştur. Kabuk soyma işlemi 16 ayrı ceviz türü için denenmiştir. Makinenin 15 dakikalık çalışma süresinde Şebin ve Chandler çeşidi cevizlerde dış kabuk soyulma (kavlama) oranı %100'dür. Ayrıca 16 ceviz türünde, %100 oranında kavlama yapılabilmesi için makine çalışma süreleri belirlenmiştir. Bu süre 15 – 20 dakika arasında değişmektedir.

15 dakikalık kabuk soyma sürelerinde Yalova-1, Şebin, Yavuz-1 ve Serr çeşidi cevizlerde % 1,5 oranında; Yalova-3, Yalova-4, Bilecik, Payne, Hartley, Ashley ve Rego çeşidi cevizlerde % 1 oranında ürün zayiatı olmaktadır. Diğer çeşitlerde zayiat % 1'in altındadır. Zayiatlar, dönen batörün cevizi çatlatması veya tamamen parçalaması şeklinde olmaktadır. Ancak kırılan cevizlerin % 70'inin içi boş veya buruşuk iç meyveye sahip cevizler olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum makinenin içi boş cevizleri kırarak işe yaramamaları sebebiyle ayırması yönünden çok iyidir.

1 Saatlik çalışma sonucu makinenin elektrik sarfiyatı 85 kuruştur (Nisan-2014 fiyatlarına göre). Bir saatli çalışma süresince yaklaşık 160 kg cevizin yeşil kabuğu soyulmaktadır.

### 4.4. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Makinenin kavlama süresinde ceviz yeşil kabuk çatlama oranının, hasat zamanının, yeşil kabuk kalınlığının, ceviz çeşidinin ve üretim yöntemlerinin etkili olduğu gözlenmiştir. Yeşil kabuk çatlama oranı yüksek cevizlerin soyulması daha kısa zamanlarda olmakta ve zayiat azalmaktadır. Yine hasadın zamanından önce olması yeşil kabuğun çatlama oranının az olması sebebiyle soyma süresini uzatmaktadır. Ancak hasadın zamanından önce yapılmak istenmesi durumunda makine avantaj sağlamakta olup, elle soymaya göre büyük kolaylıklar getirmektedir.

Ürün zayiatlarında ise cevizin kahverengi iç kabuk kalınlığı, makinenin çalışma devri, hasat zamanı, ceviz çeşidi, içi boş ceviz oranının ve üretim yöntemlerinin önemli rol oynadığı gözlenmiştir. Makinenin ürün zayiat oranı çok değildir. Ancak yine de bu oranları düşürmek için önlemler alınabilir.

Makinenin harcadığı elektrik maliyeti elle soymanın zorluğu düşünüldüğünde oldukça düşüktür. 1 ton cevizin dış kabuğunun soyulması için elektrik maliyeti (Nisan-2014 fiyatlarına göre) 5 TL'dir.

### 4.5. Öneriler

Elektriğin olmadığı yerlerde ve tarlalarda makinenin çalıştırılabilmesi için; makine dizel motor, benzinli motor, traktör kuyruk mili ile tahrik edilebilir. Bunun için batör devri olan 33 devir/dakika çalışma hızı, redüktör ve kasnak-kayış sistemiyle ayarlanmalıdır. Yüksek çalışma hızı soyma sırasında cevizlerde kırılmalara neden olacaktır. Düşük hızlar işe soyma işleminin verimli olarak yapılmasını engelleyecektir. Makine üzerinde bu tür araştırmalar ve geliştirmeler devam etmektedir.

Ürün zayiatlarında ise cevizin kahverengi iç kabuk kalınlığı, makinenin çalışma devri, hasat zamanı, ceviz çeşidi, içi boş ceviz oranının ve üretim yöntemlerinin önemli rol oynadığı söylenmişti. Her ceviz çeşidinin kendine has özellikleri mevcuttur. Zayiatların en aza indirilmesi için yetiştirilen ceviz çeşidine göre hassas devir ayarı yapılmalıdır. Bu da kasnak-kayış sistemindeki ayarlamalar ile mümkündür. Yalova-1, Şebin, Yavuz-1 ve Serr, Yalova-3, Yalova-4, Bilecik, Payne, Hartley, Ashley ve Rego çeşidi cevizlerde ürün zayiatı %1'den fazla olduğundan, çok az miktarlarda devir ayarı düşürülerek zayiat oranı %1'in altına düşürülebilir.

Makine ile yapılan kavlama işlemi sonucunda büyük miktarlarda yeşil kabuk elde edilmektedir. Yeşil kabuklar boya, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmak üzere değerlendirilebilir. Böylece yeşil kabuklar ekonomik olarak bir kazanca dönüştürülmüş olur.

Soyma işleminde, piyasadaki diğer makinelere göre su kullanılmadığından makineden kaynaklanan aflatoksin oluşumları beklenmemektedir. Ancak yeşil kabuğu soyulmuş üründe depolama koşulları ve nemli hava şartlarından dolayı aflatoksin oluşması mümkündür. Kuru depolamaya önem verilmelidir.

Makine imal edilirken traktör veya otomobilin arkasına bağlanıp tarlaya ve çeşitli yerlere götürmek amacıyla çeki demiri konulmuştur. Bu çeki demiri çıkabilir özelliktedir. Depoda soyma işlemi gerçekleştirilecekse bu demir kazalara sebebiyet vermemesi için çıkarılabilir. Ayrıca makinde dolgu tip tekerlekler kullanılmıştır. Bu makinenin sert toprak ve beton zeminlerde hareket etmesi içindir. Bunun yanında,

yumuşak toprak ve yumuşak zeminlerde makinenin taşınması için şişme tekerlek takılabilir. Bu makinenin hareket ettirilmesini kolaylaştıracaktır.

Oyma işlemi bittikten sonra makinenin yıkanması malzemelerin korozyonu açısından önemlidir. Çünkü yeşil kabuk asit özelliği taşıdığından metal malzemelerde korozyona sebebiyet vermektedir. Yıkama için makinenin üstünde iki adet kapak yapılmıştır. Yine yılda bir defa yatak ve bilyelerin gres yağ ile yağlanması gerekmektedir. Bu amaçla yataklar üzerine gresörlükler konulmuştur.

Makine ile soyulmuş cevizler in bir süre sonraki aflatoksin miktarının belirlenmesi için herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Ayrı bir çalışma konusu olarak bu konuda incelemeler yapılacaktır. Öncelikle makinede soyum yapmadan önce, soyum yaptıktan sonra, kuru ve temiz depolama koşullarının belli sürelerinde cevizlerdeki aflatoksin miktarı tespit edilmelidir.

# KAYNAKLAR


[1] Orman genel müdürlüğü-Ceviz Eylem Planı 2012/2016

[2] Wu Ziyue (1995), Mechanıcal Analysıs of Crackıng Walnut (Agric Engineering College, Nanjing Agric Univ, Nanjing

[3] Manning, W. E., 1978. The Classification within The Juglandaceae. Ann. Mo. Bot. Gard., 65, 1058-1087.

[4] http://www.hobibahcemiz.net/viewtopic.php?f=136&t=8561(10.04.2013)

[5] Orman genel müdürlüğü-Ceviz Eylem Planı 2012/2016)

[6] Food and Agriculture Organization FAO, 2011. Faostat. Statistic Database http://faostat.fao.org/site/567/ DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (Erişim Tarihi:15.05.2013)

[7] TÜİK, 2012. http//www.tuik.gov.tr/bölgesel/tarım ist. (Erişim Tarihi: 20.04.2013)

[8] Tanker, M., Tanker, N., 1998. Farmakognozi. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 65, Cilt 1, s. 277- 280, Ankara.]

[9] Tanker, M., Tanker, N., 2003. Farmakognozi. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 65, Cilt 2, s. 266- 268, Ankara.

[10] F.Pezikoğlu, M. Öztürk, İ. Tosun, Y. Akça/ Bahçe 41(2): 23-35(2012)

[11] http://www.ordutarim.gov.tr/subeleler/kontrol/aflatoksin/toksinler.htm

[12] Özkaya, Ş., Temiz, A., 2003. Aflatoksinler : Kimyasal Yapıları, Toksisiteleri ve Detoksifikasyonları. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi. Cilt:01, Sayı:01, s. 1-21.

[13] Tunail, N., 2000. Funguslar ve Mikotoksinler. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, 2. Baskı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını. 522 s., Bölüm 03, Kısım: 13, Ankara

[14] Elif Taner- Afyonkarahisar İlinde Tüketilen Cevizlerin Aflatoksin İçeriği Açısından İncelenmesi Mayıs 2009

[15] Saleemullah, A., I., Khalil, I., A., Shah, H., 2006. Aflatoxin Contents of Stored and Artificiallyinoculated Cereals and Nuts, Food Chemistry, Vol. 98, pp. 699-703

[16] Elif Taner- Afyonkarahisar İlinde Tüketilen Cevizlerin Aflatoksin İçeriği Açısından İncelenmesi Mayıs 2009

[17] Yeni ay seri motor ltd. şti. http://www.firmasayfasi.com/sirketler/jiair/yeni-ay-seri-motor-ltd-sti/

[18] Türkiye Ceviz Yetiştiriciliğine Genel Bakış- Prof. Dr. Yaşar Akça Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

# ÖZGEÇMİŞ

1976 Yılında Edirne'de doğdum. Edirne Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi elektrik-elektronik bölümünden mezun olduktan sonra, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektrik-Elektronik öğretmenliği bölümünden mezun oldum. 1998 Yılında Elektrik öğretmeni olarak göreve başladım. Kars, Babaeski, Uzunköprü ve Edirne' öğretmenlik yaptım. Halen Edirne Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Elektrik-Elektronik bölümü alan şefi olarak çalışmaktayım.

Evliyim, bir kız bir erkek iki çocuk sahibiyim.