

CEVİZ YEŞİL KABUĞU ÇIKARTMA MAKİNESİ

YÜKSEK LİSANS

Ömer DİCAN

DANIŞMAN

Doç Dr. Abdurrahman KARABULUT

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ

Temmuz, 2015

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEVİZ YEŞİL KABUĞU ÇIKARTMA MAKİNESİ

Ömer DİCAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Abdurrahman KARABULUT

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz, 2015

TEZ ONAY SAYFASI

Ömer DİCAN tarafından hazırlanan “Ceviz Yeşil Kabuğu Çıkartma Makinası” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 23/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Abdurrahman KARABULUT

Başkan : Doç. Dr. İbrahim MUTLU
AKÜ Teknoloji Fakültesi,

Üye : Doç. Dr. Abdurrahman KARABULUT
AKÜ Teknoloji Fakültesi,

Üye : Doç. Dr. Emin ERGÜN
Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

23/07/2015

Ömer Dican

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CEVİZ YEŞİL KABUĞU ÇIKARTMA MAKİNESİ

Ömer DİCAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Abdurrahman KARABULUT

Bu çalışmada, Cevizin yeşil olan sert kabuğundan ayrılmasını sağlayan bir makine tasarlanmış ve imal edilmiştir. Makine herkesin kullanabilmesi için basit bir şekilde tasarlanmış, makinenin içerisine yerleştirilen silindir tambur, parçalayıcı bıçaklar ve temizleyici fırçalar sayesinde kabuğun kısa sürede cevizden ayrılması sağlanmıştır.

Çalışmamız Tasarım, İmalat ve Montaj olarak üç aşamalarından oluşmaktadır. Tasarım kısmında makinenin katı model tasarımı ve imalat resimleri Inventor programı yardımı ile çizilmiş, parçalar imalata hazır hale getirilmiştir. Daha sonra resmi çizilen bu parçaların imalatı gerçekleştirilmiş ve en son olarak montaj yapılarak prototip makine üretilmiştir. Makinenin ebatları yaklaşık 1000 x 1200 x 1350 mm ve kapasitesi 300 kg'dır. Manuel olarak 50 kg cevizin yeşil kabuğu 8 saatte işlenebilirken tasarlanmış olan makine ile aynı saatte el değmeden otomatik olarak yaklaşık 2000 kg işlenebilmektedir.

2015, viii + 60 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Ceviz kabuğu, Ceviz kabuğu temizleme makinesi, Ceviz kabuğu kavlama makinesi, Ceviz Makinesi

ABSTRACT

M.Sc Thesis

WALNUT GREEN SHALL REMOVING MACHINE

Ömer DİCAN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

Supervisor: Associate Prof. Abdurrahman KARABULUT

In this study, it designed a machine that allows the separation of the green with a hard shell and is made of walnut. Machines designed in a simple way in order to use for everyone, placed into the machine drum roller, disintegrating knives and cleaner through brushes are separated from coconut shell in a short time.

Our study design, manufacturing and installation (the creation of the prototype) is composed of three stages. The design of the machine solid models of the design and manufacturing drawings drawn with the help of the program Inverter is ready for manufacturing parts. Production of these components was then performed drawn image and finally the assembly is manufactured by making prototype machine. 1000x1200x1350 mm size and capacity of the machine of about 300 kg. d. 50 kg of green walnut shells manually processed in 8 hours, without touching by hand at the same time we design our machines can be automatically processed approximately 2,000 kg.

2015, viii + 60 pages

Key Words: Walnuts, walnut shell, walnut shell cleaning machine, Nutshell tinder machines, Walnut Machine

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel alışmaların ynlendirilmesi, sonuların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tez danışmanım Sayın Do. Dr. Abdurrahman KARABULUT'a , araştırma ve yazım sresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Emin ERGÜN'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay aileme teşekkür ederim.

Ömer DİCAN

AFYONKARAHİSAR, 2015

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	5
2.1 Üretim ve Çeşitlilik ile İlgili Çalışmalar.....	5
2.2 Makine Üreticileri	13
3. MATERYAL ve METOT	18
3.1 Ceviz Üretimi.....	18
3.2 Ceviz Soyma Makinesi Tasarımı.....	20
3.2.1 Tasarım	20
3.2.2 Hesaplar	21
3.2.3 Çizim Aşamaları.....	27
3.3 Makine İmalatı	41
3.3.1 Tornalama	41
3.3.2 Frezeleme	43
3.3.3 Delik delme	44
3.3.4 Kaynak	44
3.3.5 Montaj.....	49
4. BULGULAR.....	53
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	55
6. KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ	60

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

N	Nevton
Kg	Kilogram
dev	Devir
dak	Dakika
D	Çap
n ₁	Devir
n ₂	Devir
v	Çevresel Hız
i	İletim Oranı
M	Metrik
m	Metre

Kısaltmalar

CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
DKP	Soğuk çekilmiş sac
MAG	Metal aktif gaz
MIG	Metal inertgaz
SiO ₂	Silisyum Oksit
FeO	Demir Oksit
MnO	Mangan oksit
CuO	Bakır Oksit
Fe	Demir
ABD	Amerika Birleşik Devletleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Elektrik motoru, Redüktör ve kaplinle tambur bağlantısı.....	26
Şekil 3.2 Komple resim.....	31
Şekil 3.3 Tambur ve tamburu çeviren sacın göz açıklığı.....	32
Şekil 3.4 Fırça.....	33
Şekil 3.5 Bıçaklar	34
Şekil 3.6 Perde.....	34
Şekil 3.7 Su verme mili.....	35
Şekil 3.8 Büyük mil	36
Şekil 3.9 Küçük mil	37
Şekil 3.10 Perde sabit tutma kolu	38
Şekil 3.11 Şase	39
Şekil 3.12 Hareket aktarma elemanı kalbin	39
Şekil 3.13 Kayar kablın montaj şekli.....	40
Şekil 3.14 Redüktör ve tambur arasındaki bağlantı.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünyada ceviz üreticisi olan ülkeler ve üretimleri (1000 ton)	2
Çizelge 1.2 Bir günde cevizin yeşil kabuğunun temizlenmesinin maliyeti	4
Çizelge 2.1 Dikey tip bir makinenin teknik özellikleri.....	15
Çizelge 2.2 Türkiye’de üretilen dikey tip bir makinenin özellikleri	16
Çizelge 2.3 Yatay tip çok bıçaklı ceviz soyma makinesi verileri.....	17
Çizelge 3.1 Makine montaj tablosu	30
Çizelge 4.1 Özel karşılaştırma.....	53
Çizelge.4.2.Genel olarak diğer makinelerle üretimini yapmış olduğum makinenin karşılaştırılması.....	54

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 1.1 Yeşil kabuğu temizlenmiş ceviz	3
Resim 2.1 ANSYS programında yapılan gerilme analizi	12
Resim 2.2 ANSYS'te yapılan akış simülasyonu	12
Resim 2.3 Yırtılma çarpışma simülasyonu	13
Resim 2.4. AMB Rausset Firmasının yapmış olduğu yatay makine.....	14
Resim 2.5. Hilal Makinenin ürettiği dikey makine	16
Resim 3.1. Cevizi dalından düşürmek için silkeleme.....	20
Resim 3.2 Gerilme analizi mile gelen yük incelemesi	22
Resim 3.3 Takılmış olan yatağın alt kısmındaki deliklerde oluşan gerilmeler.....	23
Resim 3.4 Tamburun iç kısmındaki oluşan gerilme	23
Resim 3.5 Şasenin tek tarafında oluşan gerilme	24
Resim 3.6 Komple şasede oluşan gerilme	24
Resim 3.7 Sistemin toplam deformasyonu	25
Resim 3.8 Büyük mil kaynatılmış şekli.....	42
Resim 3.9 Kavrama	43
Resim 3.10 (a) Küçük mil birleştirmesi (b) Büyük mil kaynatılmış şekli	47
Resim 3.11 Bıçak, fırça ve ara bağlantıların montaj hali	48
Resim 3.12 Bıçak ve fırça yerlerinin montesi.....	48
Resim 3.13 Ortadan su verme mili montajı	49
Resim 3.14 (a) Bıçakların duruşu (b) Fırçaların duruşu.....	50
Resim 3.15 Komple makine.....	50
Resim 3.16 Kavrama ve montajı	51
Resim 3.17 İnvantör montajı.....	51
Resim 3.18 Makinenin monte edilmiş son hali.....	52

1. GİRİŞ

Ceviz üretimi özellikle kırsal kesimdeki insanların kendi ihtiyaçlarını karşılamak veya satmak amacı ile yetiştirdikleri bir meyve kategorisindeyken, geçtiğimiz son 2-3 yıl içerisinde Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının 2012-2016 ceviz eylem planı ile önemini büyük derecede arttırmıştır. Bakanlık tarafından hazırlanan ve yürütülen bu eylem planı ile 5 milyon adet ceviz fidanı dikimi planlanmıştır. Ülkemizdeki ormanların nicelik ve nitelik olarak korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, sosyal ve ekonomik kalkınmanın sağlanması, köyden kente göçün engellenmesi ile ülkemizde milli gelirden en düşük payı alan orman köylüsüne gelir temin etme fırsatları oluşturmasını sağlamak amacı ile ceviz fidanı bahçelerinin kurulması planlanmıştır (TCOKB 2012).

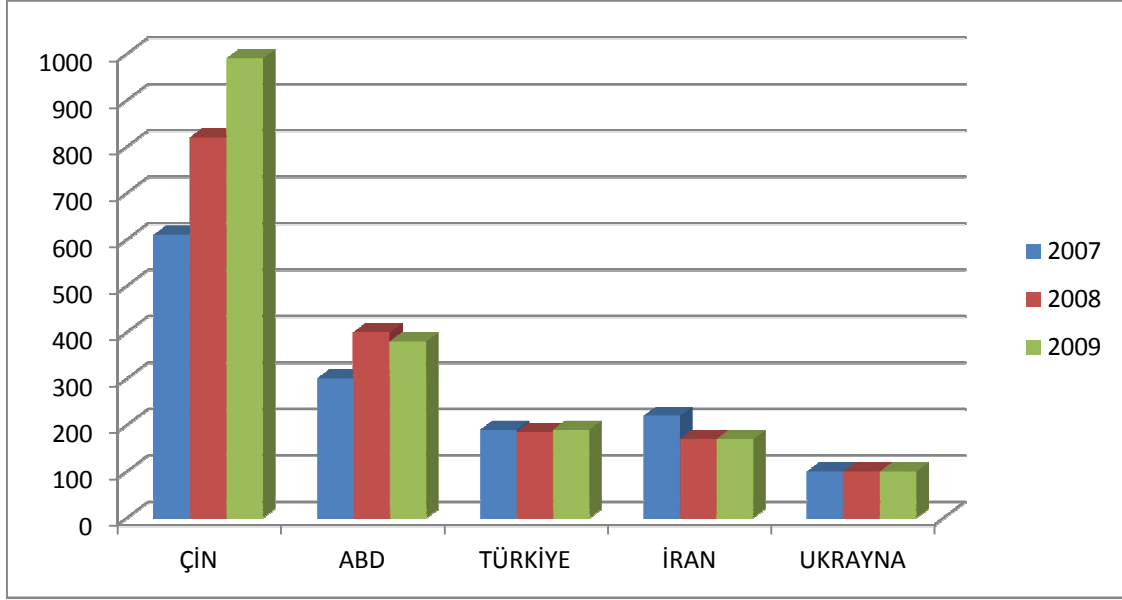
Ülkemiz, cevizin “Gen Merkezi” veya bir başka deyişle “Anavatanı” olmasına rağmen, bugün üretimi ve ihracatı ile halen istenen seviyeleri yakalayamamıştır. Ülkemizdeki ceviz üretimi ve işleme iç tüketimi bile karşılayamamakta, yıllık tüketimin yaklaşık %60’ı ithalat yoluyla temin edilmektedir. Geçmişte olduğu gibi, ülkemizde ceviz ormanları kurarak, bir taraftan bozuk orman alanlarını üretime kazandırarak ülke ekonomisine katkı sağlamak, diğer taraftan da orman köylümüzün gelir kaynaklarını artırmak maksadıyla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca “Ceviz Eylem Planı” hazırlanmıştır (TCOKB 2012).

Bu eylem planı ile geniş kullanım imkanları olan cevizin, kerestesi ve yüksek besleyici değere sahip meyvesinin yanı sıra, ilaç ve kozmetikte kullanılan diğer özellikleri nedeniyle ekonomik katma değeri yüksek olacaktır. Eylem Planının başta orman köylüsü olmak üzere, kırsal alanda yaşayan tüm vatandaşlarımızın refah seviyelerinin artırılması düşünülmektedir (TCOKB 2012).

Her yıl düzenli olarak artan dünya ceviz üretimi günümüzde yaklaşık 2 282 264 tona kadar yükselmiştir. Dünyada önemli ceviz üreticisi ülkeler Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İran ve Türkiye’dir (Çizelge 1.1). Yaklaşık 979 366 ton üretim ile dünyada birinci sırada yer alan Çin’ in ceviz üretimi genellikle tohumdan yetişmiş tiplerden karşılandığı için, standardizasyon problemi bulunmaktadır. ABD ise ceviz üretiminin

tamamı standart çeşitlerle kurulu kapama ceviz bahçelerinden temin edilmektedir (Budak 2010).

Çizelge 1.1 Dünyada ceviz üreticisi olan ülkeler ve üretimleri (1000 ton)e **TİCARET**



Ülkemizde meyve veren ve meyve vermeyen toplam ceviz ağacı sayısı 9 milyon adet civarındadır. 2012 itibari ile Bakanlıkça desteklenen özel ağaçlandırma çalışmaları kapsamında dikilen ceviz ağacı sayısı 1 748 000 adet olmuştur. Türkiye yıllık ceviz üretimi TÜİK rakamlarına göre 178 142 ton civarındadır. Ancak, 2009/2010 yılı ABD verilerine göre Türkiye ceviz üretimi 88 000 ton olarak öngörülmüştür. Son yıllarda ülkemizde cevizle olan yoğun ilgi nedeniyle gerek özel ve gerekse kamu destekli yürütülen projelerle ceviz ağacı sayısı artmaktadır. Cevizin gen merkezleri ve anavatanları arasında yer alan Türkiye, ceviz varlığı ile dünyada önemli bir ülke olarak yer almasına rağmen, üretim ve ihracatta istenen yerde değildir. Son yıllarda üretimin iç tüketimi karşılayamaması, özel ağaçlandırma çalışmaları ile kapama ceviz bahçelerinin tesisine yönelik verilen teşvikler, özel sektörün ceviz yetiştiriciliğine olan ilgisini artırmıştır (TCOKB 2012).

Yetiştirilen ceviz hasat yapıldıktan sonra hızlı bir şekilde mümkünse aynı gün cevizin sert kabuğundan yeşil kabuğun ayrılması gerekmektedir aksi takdirde ceviz meyvesinde (iç kısmında) alfatoksin üremektedir bu da cevizin ticari olarak satışını engellemektedir.

Bunun için kapama bahçelerde bir dekarın üzerinde ceviz bahçesi olan yerlerde bahçenin büyüklüğüne göre ceviz hasadının makinelerle yapılması gerekmektedir. Türkiye’de az cevizi olan üreticiler cevizin yeşil kabuğunu elleri (manuel) çıkarmaktadırlar. El ile temizlemede, temizleyen kişilerin ellerinde siyah leke bıraktığından dolayı el ile temizleme benimsenmemekle birlikte bir kişi yaklaşık olarak 50 kg/gün ceviz temizleyebilmektedir. Temizleme esnasında sert bir cisimle üzerine vurularak temizleme işlemi gerçekleştirildiğinden dolayı cevizin bir kısmı zayi olmaktadır (Ünal 2005).

Gelişmiş ülkelerde ise uzun yıllardır ceviz hasat’ı için makineler kullanılmaktadır. Fransada ve ABD Kaliforniyada çiftçiler baştan sona hasatlarını makinelerle yapmaktadırlar. Resim 1.1’ de temizleme makinesinden çıkan cevizler görülmektedir (Ünal 2005).



Resim 1.1 Yeşil kabuğu temizlenmiş ceviz

İlk olarak dikey şekilde bir ceviz temizleme makinesi üretilmiştir. Fakat bu makine üreticiler tarafından çok kullanışlı olmadığından dolayı ilgi görmemiştir. Sebebi ise çok su harcaması, kapasitesinin az olması dez avantajı olmuştur.

Ülkemizde halen dikey tip makineler kullanılmaktadır. Yerli üretimde birden çok firma da dikey tip makine üretmiş ve piyasaya sürmüştür aynı zamanda, halkın kendi imkanları ile yaptığı makineler mevcuttur.

Bu yapılan makinelerin kapasiteleri düşük ve kapasite artırımını çevresel hızdan dolayı yapılamamaktadır, bu yapılan makinelerde temizleme süreleri uzun ve harcadıkları enerji ve su miktarı çok fazladır.

Cevizin yeşil kabuğunun temizlemesi Çizelge 1.2' de görüldüğü üzere el ile temizleme, diğer makinelerle temizleme ve Ceviz 2000 makinesi ile temizlemedeki cevizin kg başına düşen maliyet görülmektedir.

Çizelge 1.2 Bir günde cevizin yeşil kabuğunun temizlenmesinin maliyeti

İşlem	Manuel	Diğer Makinelerle Temizleme	Ceviz 2000
Çalışma süresi saat	8	8	8
Kapasite gün	50	400	2000
Çalışma ücreti TL	45	45	45
Enerji tüketimi gün KW	-	28	8,8
Enerji maliyeti gün	-	7	2,2
Su tüketimi TL/gün	-	4	2
Maliyet TL	45	56	49,2
1 kg ceviz başına düşen maliyet TL	0,9	0,14	0,0246

Yukarıdaki makinelerden faydalanılarak, mevcutları geliştirmek amacı ile kapasite ve temizleme süresinde avantajlı, verimli, az enerji sarfiyatıyla bu işlemi gerçekleştirebilen bir ceviz kabuğu soyma makinesi üzerinde tezimi tamamladım. Bu amaçla şu özellikleri taşıyan makinenin tamamı gerçekleşmiştir. Makinenin 600-2650 litre hacmindeki tamburdan oluşan kabuk soyma süresi yaklaşık 20 dak. kadar devam eden bu işlem sırasında 0,15 ila 0,25 m³ arasında su sarfiyatı olan bir makine tasarlanmıştır. Bu makinenin imalatı gerçekleştirilmiş hali hazırda kullanılmaktadır. Eşdeğer makinelerle karşılaştırıldığında büyük avantajları olduğu görülmüştür. Diğer makinelere göre 3-4 kat daha fazla ceviz temizlemektedir. Günümüzde enerji maliyeti su sarfiyatı, maliyet gibi kalemler göz önüne alındığında yapılan çalışmanın verimli olduğu düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Literatürde Ceviz soyma makinesi imalatı ile ilgili çok fazla bir bilgiye ulaşılamamıştır. Genellikle üretimi, çeşitleri ve kullanıldıkları sektörlere göre makalelere rastlanılmıştır. Bu nedenle literatür kısmı kendi içerisinde ikiye ayrılmıştır. Birinci kısımda Konu ile ilgili çalışmalar, ikinci kısımda ise bu makinenin muadillerini üreten üreticiler ile ilgili bilgiler sıralanmıştır.

2.1 Konu ile İlgili Çalışmalar

Cevizin anavatanları arasında yer alan ülkemizde binlerce yıldır tohumdan çoğaltılmış çöğür ağaçlarıyla ceviz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu yetiştiriciliğin doğal sonucu olarak ülkemiz ceviz ağaçlarının büyük çoğunluğu birbirinden çok farklı özellikte meyve vermektedirler. Bu da pazarlamada büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle Dr. Ölez'in Marmara Bölgesinde yaptığı seleksiyon çalışmasıyla başlayan ve ülkemizin değişik yörelerinde yapılan seleksiyon çalışmalarıyla devam eden süreçte zengin genetik kaynaklarımızın içinden çok iyi meyve özelliğine sahip tipler seçilmiş; bunlardan bazıları çeşit olarak tescil edilmişler, seçilmiş diğer tiplerimiz ise tescil edilme sırasını beklemektedirler. Düne göre ceviz yetiştiriciliği konusunda çok önemli ölçüde bilgi üretmiş bulunuyor. Bu bilgilerin üretilmesinde ve yaygınlaştırılmasında akademisyenlerimizle araştırmacılarımızın payları büyüktür. Nitekim akademisyenlerimizin ve araştırmacılarımızın bu çalışmaları sonucu ortaya göz ardı edilemeyecek ölçüde bir bilgi kaynağı ortaya çıkmış bulunmaktadır (Şen 2005).

Cevizlerin elle hasadında is gücü maliyeti toplam üretim maliyetinin %30-60'ını oluşturmaktadır. Ceviz bitkisi, iç meyveyi mekaniksel zarar ve kirlenmelerden koruyan sert bir kabuğa sahip olduğundan, hasadının makine ile yapılması daha uygundur. Cevizlerin sarsmayla yere düşürüldükten sonra uzun süre bekletilmesi, meyvesinde kararma, ısıdan zarar görme, kurtlanma ve küflenme gibi kalite kayıplarını oluşturabilmektedir. Bu yüzden yere düşürülen meyvelerin zaman kaybetmeden toplanması, yeşil kabuklarının soyulması ve kurutulması gerekmektedir. Bu çalışmada, cevizin meyve kalitesinde önemli etkiye sahip ve ceviz yetiştiriciliğinde en yoğun ve

yorucu çalışma gerektiren hasat ve hasat sonrası mekanizasyon uygulamalarının yurtdışı örnekleri vermiştir. Mekanizasyon açısından, gelişmiş ülkelerde yaygın olarak uygulanan hasat, kabuk soyma ve kurutma işlemleri açıklamıştır (Ünal 2005).

Bu araştırma 2004-2005 kış sezonunda cevizlerde kök boğazı aşısının uygulanabilirliğini araştırmak amacı ile yapmıştır. Tokat'ta selekte edilmiş dört ceviz tipi kök boğazı aşısı ile kontrollü odada aşılamış, aşı kaynaştırma ortamı olarak perlit ve kavak talaşı kullanmıştır. Kaynaştırma ortamının sıcaklığı 15-27°C arasında kademeli olarak artırmıştır. Yapılan aşılarda aşı tutma oranları belirlemiş ve istatistiki analize tabi tutmuştur. Anaç kalınlığı, kalem kalınlığı, kaktuslenme dereceleri, anaçta ve kalemden sürme ve aşı tutma durumları görsel olarak değerlendirmiştir. Perlit ortamında ortalama %20, kavak talaşı ortamında ortalama %32,5 aşı tutma başarısı elde etmiştir. Tipler ve ortamlar arasında aşı tutmadaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Akça 2005).

Tekniğine uygun tarımı uygulayabilmek, işleri zamanında ve düşük maliyetle yapabilmek, standart ve kaliteli ürün elde edebilmek için ceviz yetiştiriciliğinde mekanizasyon uygulamalarının gerekliliği açıktır. Özellikle cevizin hasat işlemleri hem maliyetinin ve işgücünün yüksek ve hem de işlemlerin tekniğine uygun olarak yapılabilmesi için zamanın çok kısıtlı olması nedeniyle ülkemizde imalatı, bakımı, onarımı ve kullanımı kolay, maliyeti düşük, ülkemiz koşullarında uygulanabilirliği yüksek olan hasat makinelerine ihtiyaç vardır. Bu nedenlerle, bu çalışmada, ülkemiz koşullarına uyarlanabilmesi açısından bir gövde sarsıcı hasat makinesi satın alınmış ve dal sarsıcı hasat makinesi yaptırılmıştır. Bu amaç için, gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan ve sanayi halinde olan hasat işlemlerinin ülkemizde de kolayca yapılabilmesi için yukarıda sözü edilen makineler temin edilerek projede kullanılmış ve çalışmadan elde edilen veriler ışığında üreticilerimizin hizmetine sunmuştur. Satın alınan gövde sarsıcı hasat makinesi yapılan ön çalışmalar sonucu, tutma pensesi kapanma aralığı 20 cm'den sıfıra indirmiştir. Dal sarsıcı hasat makinesi genliği 7 farklı ölçüde ayarlanabilir hale getirmiştir. Deneme bahçesinde ağaç taç hacmi, gövde ve taç yüksekliği, gövde çapı gibi bazı ağaç özellikleri tespit etmiştir. Olgunlaşma zamanında meyve kopma kuvvetleri dinamometre ile ölçmüş, ethephone'un etkisini tespit etmiştir. Gövde sarsıcı, dal sarsıcı makineler ve sırıkla hasat yapılmış, yöntemlerin etkinlikleri ve zaman

kıyaslamalarını yapmıştır. Yapılan çalışmalarda ceviz hasadında gövde sarsıcı hasat makinesi kullanmanın daha avantajlı olduğunu tespit etmiştir (Yalçın vd. 2012).

Ceviz bahçelerinde budama ve terbiye şekilleri ile ilgili kültürel işlemler, diğer meyve türlerine göre en az bilinen ve uygulanan yıllık bakım işleri arasında yer alır. Cevizde fidan dikiminden, verimden düşme dönemine kadar farklı evrelerde budama konusunu iyi kritik etmek gerekir. Fidan dikiminden itibaren ilk 3-4 yıldaki şekil verme döneminde, bilinen terbiye sistemlerinden birinin seçimiyle problem çözülebilir. Ancak verim döneminde bahçenin bulunduğu ekolojik koşulları da dikkate alarak, kış ve yaz dönemlerinde budamada farklı uygulamalar devreye girebilmelidir. Özellikle vegetatif gelişmenin kuvvetli olduğu bölgelerde, yıllık sürgünlerin büyümesini kontrol edici uygulamalar ağaçların vegetatif/generatif dengesini korumada faydalı olur. Bir büyüme döneminde, 3-4 aylık bir gelişme periyodun'da 4,5-5,0 m büyüeyebilen bir sürgün, ağaçta C/N dengesini bozabileceği gibi, gelecek yıllardaki verimi olumsuz etkileyebilir ve kış soğuklarından zararlanmaya neden olabilir. Ayrıca vegetatif gelişmenin zayıf olduğu bölgelerde ve ağaçlarda, kısmen kış sonrası budamaya ağırlık vererek, ağacın yeterli kadar sürgün gelişimi sağlanmalıdır. Tüm bu uygulamalarda çeşidin verimlilik durumu (tepe ve yan dallarda meyvelenme) mutlaka dikkate alınmalıdır (Özkan 2005).

Son yıllarda ülkelere göre ceviz üretiminde önemli artışlar olmamıştır. Bunun gibi üretimde de önemli artışlar yoktur. Türkiye'de aşırı ceviz çöğürü satımı fazla olduğu halde ağaç sayılarının değişmediği görülmektedir. Bunun nedeni dikilen çöğür ve fidanların tutmamasıdır. Dünyada ABD ve Şili gibi ülkelerde büyük bahçeler olduğu halde Türkiye'de büyük bahçeler son birkaç yılda kurulmaya başlamıştır. Dünya'da ceviz üretiminde Çin ve ABD dışında önemli değişikliklere rastlanmamaktadır. Ülkemizde ceviz üreten bölgelerle daha yakından ilgilenilmelidir. Apomiksis, Seleksiyon, Yabancı çeşitler, melezleme ıslahı, muhafaza gibi konulara gereken önem verilmelidir (Kaşka 2005).

Bu çalışmada, tornada takım geometrisine bağlı olarak meydana gelen tırlama titreşimlerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi incelemiştir. Bunun için universal torna tezgahında, değişik yaklaşma açıları (60°, 75°, 90°) ve talaş açıları (-3°,-6°,-9°)

kullanılarak, kuru kesme şartlarında AISI 1040 çeliği üzerinden 0,5 mm derinliğinde talaş kaldırmıştır. Kesme işlemi sırasında uç yarıçapı ve takım sarkma miktarı (takım ucunun bağlama noktasından uzaklığı), kesme parametreleri olarak kesme hızı, ilerleme ve devir sayısı sabit tutmuştur. Kesme işlemi sırasında oluşan titreşim sinyalleri piezoelektrik KISTLER 8632 çivme ölçer yardımıyla ölçmüştür. Numuneler işlendikten sonra yüzey pürüzlülük değerlerini ölçmek için MAHR M1 pürüzlülük ölçüm cihazı kullanmıştır. Bu şartlar altında yapılan deneysel çalışmada, yaklaşma açısının artması ve negatif talaş açısının azalması tırlama titreşiminin artışına sebep olmuş, yüzey pürüzlülük değerinin de tırlama titreşimine bağlı olarak arttığı görmüştür (Neşeli 2007).

Talaşlı imalat, imalat sanayinde en yaygın kullanılan üretim yöntemlerinin başında gelmektedir. Diğer endüstriyel işlemlerde olduğu gibi, amaç en hızlı ve en ekonomik biçimde gereken kalitedeki üretimi gerçekleştirmektir. Son yıllarda artmaya devam eden yüksek iş mili devirleri ve hassasiyet sağlayan tezgahlar sayesinde üretim kapasitelerinde de önemli artışlar mümkün hale gelmiştir. Ancak başta tırlama tipi titreşimler nedeniyle, süreçte meydana gelen bazı sorunlar üretim kapasitelerinin verimli olarak kullanılmasını engellemektedir. Tırlama olarak adlandırılan kendinden kaynaklı titreşimler; işlenen yüzeyi, takımı ve tezgahı olumsuz etkilediği için kaçınılması gereken bir durumdur. Endüstriyel uygulamalarda genel olarak kullanılan deneme yanılma metodu yerine kararlılık diyagramları gibi bilimsel tabanlı yöntemler kullanılarak tırlama tipi titreşimlerden kaçınılabilmektedir. Sistemin kesici takım ucundan frekans tepki fonksiyonu (FTF) şeklinde alınan sistemin dinamiği bilgisi, kararlılık diyagramlarının elde edilmesinde ve aynı zamanda tezgah kararlılığının belirlenmesinde gerekli temel kaynaktır. Bu bildiride, çeşitli talaşlı imalat süreçleri sırasında karşılaşılan tırlama tipi titreşimleri etkileyen parametreler üzerine yapılan çalışmalar anlatılmış ve bu tip titreşimleri saptamak için geliştirilen matematik modeller ile deneysel çalışmalar sunulmuştur..(Çomak 2013).

Bir yarı otomatik kaynak yöntemi olan MIG-MAG, kaynağın bir üretim yöntemi olarak kullanılması halinde, örtülü elektrot ile yapılan elektrik ark kaynağına nazaran çok büyük üstünlükler göstermektedir. Günümüz endüstrisinde en fazla kullanılan bu iki

yöntemi çeşitli bakımlardan karşılaştırdığımızda şu hususlar belirgin bir şekilde ortaya çıkarmaktadır (Anık 1983).

Kaynak dikişinin ağırlığı: Bütün eritme kaynağı yöntemlerinde, kaynak dikişinin ağırlığı, eriyen metal miktarının dolayısı ile enerji sarfiyatının bir göstergesidir. Kaynak dikişi kaynak metali ve esas metalin kesiti boyunca değişen oranlarda bir karışımdır, elektrot miktarı ise kaynak maliyetini etkileyen en önemli faktördür. MAG kaynağında kullanılan kaynak telinin örtülü elektrot ile karıştırıldığında oldukça ince olması, daha dar bir kaynak ağız açısında çalışabilme olanağını sağlamaktadır Elektrik ark kaynağında 60° olan kaynak ağız açısı ve takriben elektrot çekirdek teli çapına eşit alınan kök aralığı, MAG kaynağı halinde küçülmektedir. MAG kaynağında ağız açısı azami 50° olarak alınmakta ve bazı hallerde bu değer 30°'ye kadar düşürülmekte ve ayrıca kök aralığı da 1 mm. civarında alınabilmektedir; bu şekilde eriyen bölge ufalmakta ve dolayısı ile de ilave metalden çok büyük bir tasarruf yapılabilmektedir. Elektrik ark kaynağında, kaynak ağız açısının 60°'den daha küçük alınması, dikişin kök kısmında cüruf olmasına karşın, MAG yönteminde konstrüksiyonun elverdiği hallerde ağız açısının 30°'ye kadar düşürülmesi halinde dahi hatasız kaynak dikişi elde edilebilmektedir (Tülbentçi 1987, Ertürk 1994).

Elektrik enerjisi tüketimi: MIG-MAG yönteminde, kaynak dikiş hacminin elektrik ark kaynağına göre daha küçük olması, elektrik enerjisinin tüketiminin azalmasına neden olmaktadır, zira eriyen metal miktarı birim dikiş boyunda daha az olmaktadır. Ayrıca aynı akım şiddetinde, bir saat zarfında eriyen elektrot miktarı MAG yönteminde daha fazladır, zira burada örtülü elektrot halinde, örtüyü oluşturan elementlerin reaksiyona girmesi için harcanan enerji ve elektriğin ark bölgesine elektrot boyunca iletilmesi dolayısı ile ortaya çıkan direnç kaybı ortadan kalkmaktadır. MIG-MAG yönteminde, kaynak esnasında elektrot değiştirme ve cüruf temizleme gibi zaman kaybettirici unsurların olmayışı nedeni ile kaynak sürekli olarak yapılabilmekte ve dolayısı ile de makinenin boşta çalışmasından kaynaklanan elektrik enerjisi kayıpları ortadan kalkmaktadır.

Elektrot kaybı: Örtülü elektrot ile yapılan elektrik ark kaynağında elektrotun uç kısmının (koçanın) kullanılmadan atılması ve sıçrama kayıpları dolayısı ile % 20'ye erişen bir kayıp ile karşılaşılır. MAG veya MIG yönteminde koçan kaybı yoktur, burada sadece sıçramalardan ortaya çıkan % 3-5 civarında bir kayıp vardır; bu da olaya büyük bir ekonomiklik kazandırmaktadır (Aichele 1988).

Curuf temizleme: MIG-MAG yönteminde, kaynak banyosu, havanın olumsuz etkilerinden koruyucu gaz tarafından korunmaktadır ve dikiş üzerinde temizlemeyi gerektiren bir curuf oluşmaz. MAG yöntemi uygulamalarında dezoksidasyon ve oksidasyon sonucu dikiş üzerinde ince bir tabaka halinde SiO₂, MnO, FeO, CuO gibi oksitlerden oluşan bir curuf ile karşılaşılırsa da, bu curuf bir temizleme işlemi gerektirmez ve üzerine yeniden kaynak yapılabilir; buna karşın örtülü elektrot halinde dikiş üzerinde oluşan cürufun muhakkak temizlenmesi gereklidir. Bu büyük bir zaman kaybına neden olduğu gibi, işçilik olarak da çok külfetlidir ve dikkat gerektirir. Bilhassa kök pasolar ve yanma oluklarında katılaştıran cürufun temizlenmesi çok zordur. Dikiş içinde kalmış cüruf, kaynak dikişinin mukavemetini şiddetli bir şekilde zayıflattığından, curuf kalıntısı gibi bir kaynak hatasının MAG kaynak yönteminde görülmemesi, bu yöntemin en önemli üstünlüklerinden bir tanesidir.

Örtülü elektrot ark kaynağı, kaynak için gerekli ısının, örtü kaplı tükenen bir elektrot ile iş parçası arasında oluşan ark sayesinde ortaya çıktığı, elle yapılan bir ark kaynak yöntemidir. Elektrotun ucu, kaynak banyosu, ark ve iş parçasının kaynağa yakın bölgeleri, atmosferin zararlı etkilerinden örtü maddesinin yanması ve ayrışması ile oluşan gazlar tarafından korunur. Ergimiş örtü maddesinin oluşturduğu cüruf kaynak banyosundaki ergimiş kaynak metali için ek bir koruma sağlar. İlave metal (dolgu metali), tükenen elektrotun çekirdek telinden ve bazı elektrotlarda da elektrot örtüsündeki metal tozları tarafından sağlanmaktadır (İnt. Kay. 1).

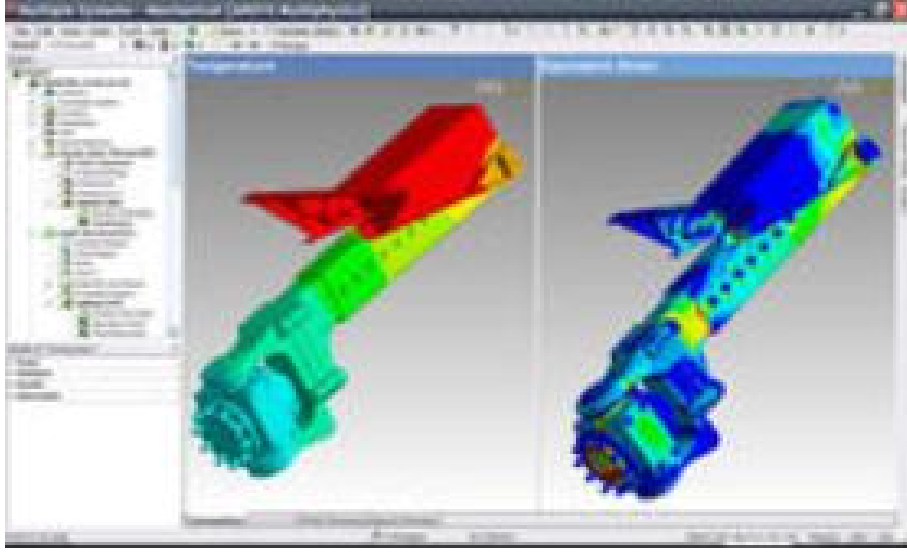
Sonlu elemanlar yöntemi tasarım ve imalat sürecindeki bir ürün için en çok kullanılan modelleme yöntemidir. Günümüzde Bilgisayar destekli tasarım ve üretim yapılarak gelişmiş işletmelerde hiçbir ürün uygun testlere tabi tutulmadan geliştirilmemektedir. Bazen bu yöntemler zaman ve maliyet gerektirmektedir. İşte bu durumda sayısal

hesaplama yöntemleri yardımımıza yetişmektedir ve böylece sonlu elemanlar yöntemini kullanarak prototiplerimizi imal etmeden önce ürünümüzün davranışını görmek mümkün hale gelmektedir.

Bir çok sonlu elemanlar yazılımı içerisinde Ansys en eski ve en ileri kullanılan araçlardan birisidir. Ansys sadece yapısal analizler değil bunun dışında hesaplamalı akışkanlar dinamiği, elektrik ve elektro-manyetik ve optimizasyon çözümleri sunan bir ileri mühendislik aracıdır. Havacılık, otomotiv, elektronik, enerji, turbo makineler, inşaat ve sağlık gibi bir çok endüstri kolunda çok geniş kullanım alanı bulmaktadır.

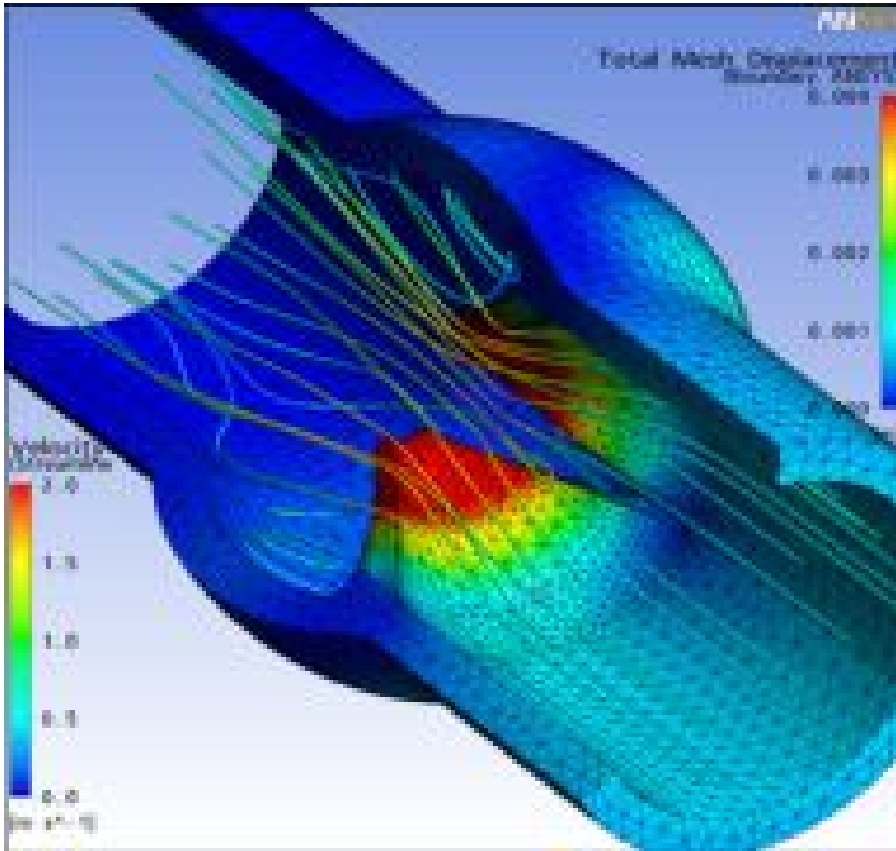
ANSYS, fiziksel bir sistemin (tasarımı yapılmış bir ürün veya sistemin) yapısal, termal ve elektro manyetik yükleme koşullarına verdiği tepkinin simülasyonun yapılmasını sağlayan, endüstride geniş kullanım alanı bulunan, problemlerin sayısal olarak çözümlenmesini sağlayan bir analiz yazılımıdır.

Ansys ile fiziksel sistemlerinizin matematik modellerini oluşturarak farklı yükleme koşulları altındaki davranışlarını hesaplayabilir, optimizasyonunu yapabilir ve ürününüz üretilmeden önce kritik durumları görülebilmektedir. Ansys modüllerinin hepsi Ansys Workbench platformunda çalışmaktadır ve aynı zamanda Ansys yazılımı Solidworks, Unigraphics, Autodesk Inventor gibi kullandığınız CAD programları ile entegre çalışmakta ve CAD yazılımlarındaki parametreleri kullanabilmektedir. Böylece optimizasyon için tekrar modelleme işlemini ortadan kaldırabilirsiniz. Ansys structural mechanics lineer çözüm yeteneklerinin yanında nonlineer yapısal çözüm yeteneklerini de sağlar tasarımını yaptığınız ürününüzün mukavemet, yorulma analizlerini yapılmakta olduğu Resim 2.1' de görülmektedir (İnt. Kay. 2).



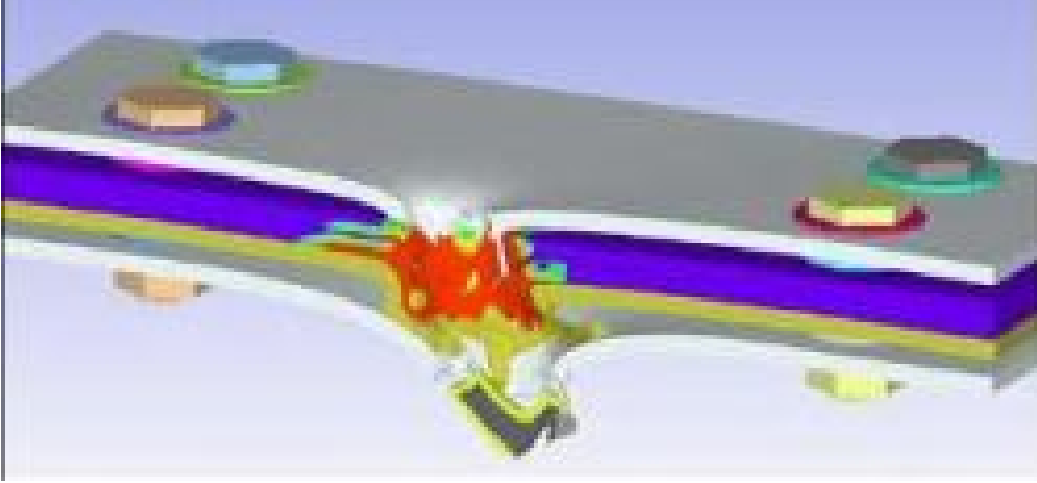
Resim 2.1 ANSYS programında yapılan gerilme analizi

Yapısal, ısı analizi, akış, akustik ve electro manyetik simülasyon özelliklerini içermektedir. Aynı zamanda akış-yapı etkileşimli problemleri çözülebilir (Resim 2.2).



Resim 2.2 ANSYS'te yapılan akış simülasyonu

ANSYS programı ile metal şekillendirme, çarpışma, patlama, şok ve düşme testleri gibi yüksek deformasyon gerektiren senaryoların analizlerini yapılmakta olduğu Resim 2.3’ de görülmektedir



Resim 2.3 Yırtılma çarpışma simülasyonu

2.2 Makine Üreticileri

Yurt dışında bulunan makineler

Fransa’da 1974 yılında kurulan AMB RAUSSET firması ceviz yeşil kabuğu temizleyen makine üretimi yapmaktadır. Firmanın aynı zamanda Fransa da değişik bölgelerde ceviz bahçesi bulunmaktadır. Ceviz bahçesinin bulunması firmanın arge yaparak kendi ürününde yapmış olduğu makineleri denemesi ve arge çalışmalarını geliştirmesidir. Firma sektöre dikey ve yatay yönlü olan iki farklı tipte makine üretmektedir. Bunlardan dikey ve yatay tipin özellikleri Çizelge 2.1’ de verilmiştir (İnt. Kayn. 3).

AMB RAUSSET firması ceviz yeşil kabuğu temizleyen makinenin yanı sıra cevizcilik ile ilgili diğer makineleri de üretmektedir. Firma bu başarısını aynı zamanda cevizcilik yapmasına ve kendi bahçesi içerisindeki fabrikasına borçludur. Firma güncel teknolojiyi takip ederek fabrikasında arge çalışmaları yürütmektedir.

Çizelge 2.1 Dikey tip bir makinenin teknik özellikleri

Özellikler	Dikey Tip	Yatay tip
Kapasite	50 kg	200 kg
Motor gücü	1,1 kw	3,5 kw
İşleme süresi	30 dk	Sürekli
Maliyeti	3500 TL	25000 TL
Harcadığı su miktarı	1000-6000 lt/sa	1000-6000 lt/sa
En	70 cm	120 cm
Boy	120 cm	170 cm
Uzunluk	60 cm	400 cm
Ağırlık	150 kg	600 kg

Bu firmanın üretmiş olduğu ikinci makine ise yatay çalışan bir makinedir değişik kapasitelerde üretilmiş olan bu makine sürekli çalışan bir sisteme sahiptir bir yerden ceviz girmekte diğer yerden ise ceviz çıkmaktadır Resim 2.4' de Çizelge 2.1' de teknik verileri görülmektedir. Bu makine değişik ülkelerde bulunan büyük üreticilere hitap etmektedir. Çünkü büyük üreticiler günlük hasat ettikleri ürünlerin hepsinin yeşil kabuğunu temizleyip kurutucuya koyarak aynı gün içerisinde kurutma işlemini başlatmak zorundadırlar zira meyvede bozulmalar olacağından dolayı ticari kayıplar meydana gelmektedir.



Resim 2.4 AMB Rausset Firmasının yapmış olduğu yatay makine

Avustralya’da The Wepster LTD şirketi yatay tamburlu bir ceviz soyma makinesi üretmiştir. Tamburun içerisinde herhangi bir kesici bıçak yoktur ve hasat’ı yapılan ceviz yeşil kabuğundan %90 oranda ayrılmaktadır. Aynı zamanda üreticiler cevizi yıkamak için ve kalan kabukları temizlemek için cevizi tambur içerisinden geçirip kurutmaktadırlar. Diğer ülkelerde ise belirli bir makine üreticisine rastlanmamıştır (İnt. Kayn. 4).

Avrupa, Amerika ve Ülkemizde yapılan makinelerin yanında, son yıllarda Çin’de de üretim başlamıştır. Çin menşeli ceviz soyma makineleri üreticileri aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- 1-Zhengzhou Gashili Machinery Co., Ltd (İnt Kayn. 5).
- 2.Zhecheng Hongxin Machinery Factory (İnt Kayn. 5).
- 3-Zhengzhou Shuliy Machinery Co., Ltd. (İnt Kayn. 5).

Yurt İçinde Üretilen Makineler

Türkiye dede dikey ve yatay tip ceviz soyma makineleri farklı firmalar tarafından üretilmektedir.

Dikey tipli bir ceviz yeşil kabuğu soyma makinesi üretmiş firma Bursa İnegöl de faaliyet göstermektedir. Resim2.5’ de görüleceği üzere makineye üst kısımdan yükleme yapılmaktadır ve iç kısımda dönen tambur soyulan ceviz kabuğunu alt kısma geçirmektedir. İşlem bittiğinde ceviz alt kısımdan çıkartılmaktadır Çizelge 2.2’ de bu makineye ait teknik verileri görülmektedir (İnt Kayn. 6). Sistemde cevizin yeşil kabuğunu temizlemek için makinenin yan çeperinde kalın dişli zımpara kullanılmaktadır. Ceviz kabuğu temizleme işleminde bu zımparalar kullanıldığı için bir veya iki sezonda aşınmaktadırlar aşınan zımparaların değişmesi gerekmektedir. Bu işlem maliyetli bir işlem olmaktadır. Makinenin üretici firmaya gidip tekrar çiftçiye gelmesi gerekmektedir.



Resim 2.5 Hilal Makinenin ürettiği dikey makine

Çizelge 2.2 Türkiyede üretilen dikey tip bir makinenin özellikleri

Kapasite	50 kg
Motor gücü	5 bg
İşleme süresi	30 dk
Maliyeti	3500 TL
Harcadığı su miktarı	300 litre
En	100 cm
Boy	120 cm
Uzunluk	60 cm
Ağırlık	220 kg

Kadıoğlu makinenin yapmış olduğu makine dikey tipli olup. Normal standart tipte direk elektrik motoruna hareket verilerek temizleme yapılmaktadır. İkincisi ise aynı makineye hız kontrol cihazı takılarak üretilmiştir (İnt Kayn. 7).

Cerrah olan Uz. Dr. Sadık Yiğit 1995 yılında 70 dekar ceviz bahçesi kurmuş cevizleri yetiştirmeye başladığında ceviz temizlemede öncelikle insanları kullanmış daha sonra bir ton cevizi olduğunda bunun insan gücü ile temizlenemeyeceğini anlayınca öncelikle ilkel bir yöntem olan çivili tambur yöntemini denemiş (Yiğit 2014).

Çizelge 2.3 Yatay tip çok bıçaklı ceviz soyma makinesi verileri

Kapasite	150 kg
Motor gücü	2 kw
İşleme süresi	30 dk
Maliyeti	7000 TL
Harcadığı su miktarı	500 litre
En	120 cm
Boy	170 cm
Uzunluk	400 cm
Ağırlık	350 kg

Bu temizleme yöntemi 1950'lerde Sakarya'da denenmiş bir sistemdir. Bu işlem için öncelikle temizleme havuzları yapılmış bu temizleme havuzlarına ahşap bir diske çivi çakılmış ahşap mil ile döndürülerek işlem gerçekleştirilmiş fakat bu havuzların içerisine su ve cevizi doldurup işlem başladığında çevresel hızdan dolayı cevizlerin çoğu kırılmış ve sağa sola dağılmıştır. Bu sistemin devri ayarlanmaya çalışılsa da cevizin boyadığı su içerisinde kalan cevizlerin temizlenme zamanı içerisinde kabuğu çıkan cevizlerin içerisine boyanan sudan girdiği gözlenmiş ve cevizler sofralık olarak satılamamıştır. Bu sebeplerden dolayı Yiğit ceviz bahçesine küçük bir atölye kurarak yeni makineler üzerinde çalışmaya başlamış ve daha sonra Uz. Dr. Sadık Yiğit 2003 yılında yatay bir şekilde yaptığı makine ile denemelerine başlamış ve ürettiği cevizlerin yeşil kabuklarını temizlemiştir. Yapmış olduğu makinenin $\frac{1}{2}$ si tamamen kesici bıçaklardan $\frac{1}{2}$ si de temizleyici fırçalardan oluşmaktadır Çizelge 2.3' de teknik verileri görülmektedir (Yiğit 2014).

Aynı zamanda Sadık Yiğidin makineleri geliştirdiği yer Denizlide bulunan yetmiş dekarlık ceviz bahçesi içerisinde bulunan arge çalışmalarını yaptığı küçük bir atölyesi bulunmaktadır. Bu atölyede cevizcilikle ilgili diğer makinelerin argeleri yapılmaktadır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Ceviz Üretimi

Cevizlerde hasat dönemi cevizin içinin ve kabuğunun olgunlaştığı dönem olarak kabul edilmektedir. Ceviz içinin olgunlaştığı, iç ceviz ile sert kabuk arasında bulunan petek dokunun kahverengileşmeye başlaması ile anlaşılırken kabuğunun olgunlaştığı kabuğun çatladığı ve sert kabuktan ayrıldığı zaman ile anlaşılmaktadır. Çoğunlukla yeşil kabuk, iç cevizden daha geç olgunlaşmaktadır. Hasadın iç ceviz olgunlaşma zamanında yapılması, bu dönemde iç cevizin açık renkli olması nedeniyle iç cevizin ticari değerini artırmasından dolayı bu dönemde ceviz yeşil kabuk temizleme makineleri önem taşımaktadır. Ancak yetiştiricisi eğer hasat yeşil kabuğun olgunlaşma zamanını beklerse çok önemli kalite kayıpları meydana gelebilmektedir (Ünal 2005).

Hasat zamanını etkileyen diğer önemli bir faktörde cevizin çeşididir. Örneğin hasadı zamanında ve doğru yapıldığında Chandler, Serr, fernor ve şebin gibi çeşitler açık renkli iç rengine sahiptirler.

Hasat edilen meyvelerin toplanması, yeşil kabuklarının ayrılması ve meyvelerin kurutulması gibi parametreler kalite kayıplarını önlemek açısından, mümkün olduğu kadar çabuk yapılmalıdır. Bu işlemler endüstriyel olarak makinelerle yapılmaktadır.

Güneş altında kalan meyveler, uzun süre yeşil kabuğunun içinde kalırsa meyvelerde iç renginde bozulmalar görülmekte aynı zaman'da cevizin iç kısmında alfatoksin üremeye başlamaktadır.

Cevizlerde hasat manüel ve mekanik olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Genellikle Türkiye'de hasat, sılıkla ağacın dövülmesi şeklinde yapılırken ceviz yetiştiriciliğinde söz sahibi ülkelerde mekanik yolla yapılmaktadır. Ağacı dövme şeklinde yapılan hasatta bir yıl sonraki ürün verecek dallar olmak üzere önemli zararlar meydana gelmektedir.

Mekanik yolla hasat; ağacın ana dallarının yada ağaç gövdesinin değişik sarsıcılar ile sarsmak ve meyvelerin ağaç üzerinden yere düşmesini sağlamak şeklinde yapılmaktadır. Bu amaçla değişik sarsıcılar kullanılmaktadır.

Hasattan sonra kalite kayıplarını en aza indirmek amacıyla yeşil kabuk sert kabuktan kolayca ayrılmalıdır. Bazı yörelerimizde yeşil kabuğun yumuşaması ve kolay çıkması amacıyla üzerine naylon, kalın bez ve çuval gibi örtülerle örtülmesi önemli kalite kayıplarına neden olabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde yeşil kabuğundan ayırma tamamen mekanik yolla yapılmaktadır. Bunun başlıca nedenleri toplanan cevizin hızlı bir şekilde kalite kaybı olmadan yeşil kabuğunun sert kabuktan ayrılması gerekmektedir zira iç meyvede kararmalar meydana gelmektedir. Diğer sebebi yeşil kabuğun boya ve kına sektörlerinde kullanımınıdır. Yeşil kabuğun bozulmadan çıkartılması üreticiye maddi bir gelir sağlamaktadır.

Kabuklu olarak pazarlanacak meyveler yeşil kabuğu işleminden sonra hemen kurutulmalıdır. Kurutma işlemi cevizin depo ömrü bakımından çok önemlidir. Bunun için kabuklu ve iç cevizde bulunması gereken en yüksek nem oranları standartlarla belirlenmiştir. Örneğin T.S.E. ye göre kurutulmuş; kabuklu cevizlerde %8, iç cevizde ise %5 nem oranı istenmektedir.

Cevizler yüksek yağ içeriğine sahip meyve olduğu için uygun şartlarda depolanması başta iç meyvenin bünyesindeki yağ bozulmaları açısından önemlidir. Bu yüzden cevizler düşük sıcaklıklarda (0C°- 40C°) ve kuru ortamlarda uzun süre saklanabilirler.

Hasat ve hasat sonrasındaki dönemlerde işlemlerin doğru yapılması üretici ve dolayısıyla da ülke cevizciliği için çok dikkat edilmesi gereken konuların biridir.

Resim 3.1 de görüldüğü gibi büyük kapama bahçelerde cevizlerin büyüklüğüne göre makinelerle hasat yapılmaktadır. Özel dizayn edilen sarsıcı makineler cevizin gövdesinden kauçuk malzemeden yapılan tutucularla kavrayarak sistem çalıştırılır ve vibrasyon oluşturarak olgunlaşan cevizler ağaçtan düşürülmektedir. Düşürme esnasında belirli bir frekansta titreşim vererek dalda bulunan meyvelerin sap kısmından koparak düşmeleri sağlanmaktadır. Düşürme esnasında ağacın hiçbir yerine ve bir yıl sonraki ceviz gözlerine zarar vermeden bu işlem gerçekleştirilmektedir. El ile silkeleme işleminde bir sonraki yıla ait ceviz gözleri de zarar görmekte ve bu zarardan dolayı %30'lar civarında üretim kayıpları meydana gelebilmektedir. Büyük bahçeler düşünüldüğünde ticari kayıplar çok olacaktır.



Resim 3.1 Cevizi dalından düşürmek için silkeleme

3.2 Ceviz Soyma Makinesi Tasarımı

Bu çalışma Tasarım, İmalat ve Montaj olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar detaylı olarak sırası ile aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1 Tasarım

Cevizlerin hasat zamanı geldiğinde hızlı bir şekilde hasat edilmeleri gerekmektedir. Hasat başladığında öncelikle daldan düşürülen cevizler toplanır ve temizleme yapılacak alana getirilmektedir. Getirilen cevizler hızlı bir şekilde yeşil kabuğundan ayrılmakta ve kurutma ortamına alınmaktadır. Bu bağlamda kilolarca hasat yapılan cevizleri manüel olarak temizlendiğinde temizleme hızının yavaş olduğundan dolayı temizlenmeyen cevizler bozulmaya başlayacaktır

Tarım ve Orman Bakanlığının yürütmüş olduğu ceviz eylem planı projesi ve yerel üreticilerden gelen talepler doğrultusunda bu makinenin yapılma fikri ortaya çıkmıştır. İlk olarak mevcut durum incelenmiş, fizibilite çalışması yapılmış ve makinenin ön tasarımı ortaya çıkarılmıştır. Bu tasarım herkesin kullanabileceği ekonomik büyük ve küçük üreticilere hitap eden bir makine olmasına dikkat edilmiştir. Bu makineyi kullanan kişiler düşünüldüğünde genelde köyde yaşayan kişiler göz önüne alınarak tasarlanmaya çalışılmıştır.

3.2.2 Hesaplar

Makine'nin tasarımı istekler doğrultusunda tambur ölçüleri çıkarıldıktan sonra makinede kullanılacak malzemeler, yapılan hesaplara göre belirlenmiştir. Makinenin hacmi 300 kg kabuklu ceviz konulacak şekildedir. Sistemde bulunan tambur ağırlığı da yaklaşık 100 kg civarındadır. Bu ağırlıklara göre dönen ve yük taşınacak olan ağırlık toplam 400 kg dır. Buradan 4000 N' luk bir yük etkiyecektir. Bu ağırlığı taşıması için yataklara gelen yükler kesme ve eğilme momentine göre incelenmiştir. Tasarımı Inventor da yapılan makinenin hesaplama olarak kullanılan program ise ANSYS 14.0 dır. Bu programda sisteme gelen yükler yüklenerek yataklara ve mile gelen aynı zamanda şaseye etki eden yük hesapları deformasyonlar aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibidir.

ANSYS yazılımı mühendislerin mukavemet, titreşim, akışkanlar mekaniği ve ısı transferi ile elektromanyetik alanlarında fiziğin tüm disiplinlerinin birbiri ile olan ilişkilerini simule etmekte kullanılabilen genel amaçlı bir sonlu elemanlar yazılımıdır.

Bu sayede gerçekleştirilen testlerin ya da çalışma şartlarının simule edilmesine olanak sağlayan ANSYS, ürünlerin henüz prototipleri üretilmeden sanal ortamda test edilmelerine olanak sağlar. Ayrıca sanal ortamdaki 3 boyutlu simulasyonlar neticesinde yapıların zayıf noktalarının tespiti ve iyileştirilmesi ile ömür hesaplarının gerçekleştirilmesi ve muhtemel problemlerin öngörülmesi mümkün olmaktadır.

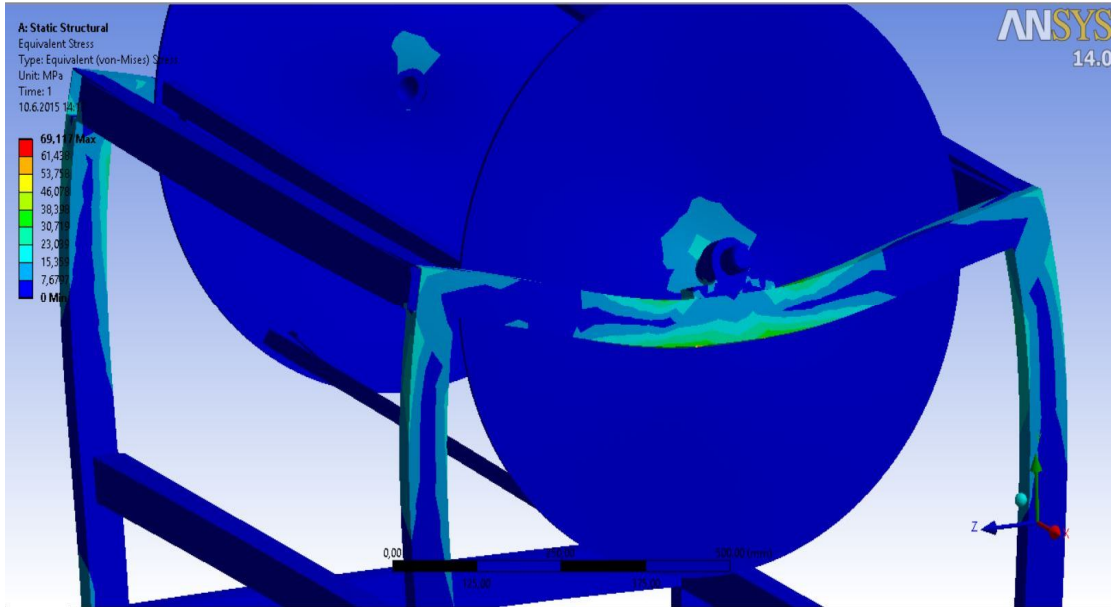
ANSYS yazılımı sadece ihtiyaç duyulan özelliklerin alınmasına fırsat vererek ilave edilebilen CAD bağlantı modülleri ile masa üstünde kullanılan diğer mühendislik yazılımları ile entegre bir şekilde çalışabilmektedir.

ANSYS yazılımı hem dışarıdan CAD datalarını alabilmekte hem de içindeki preprocessing imkanları ile geometri oluşturulmasına izin vermektedir. Gene aynı preprocessr içinde hesaplama için gerekli olan sonlu elemanlar modeli yani mesh de oluşturulmaktadır. Yüklerin tanımlanmasından sonra ve gerçekleştirilen analiz neticesinde sonuçlar sayısal ve grafiksel olarak elde edilebilir.

ANSYS yazılımı ile özellikle contact algoritmalarının çeşitliliği, zamana bağımlı yüklenme özellikleri ve nonlinear malzeme modelleri sayesinde yüksek mühendislik seviyedeki analizleri hızlı, güvenilir ve pratik bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

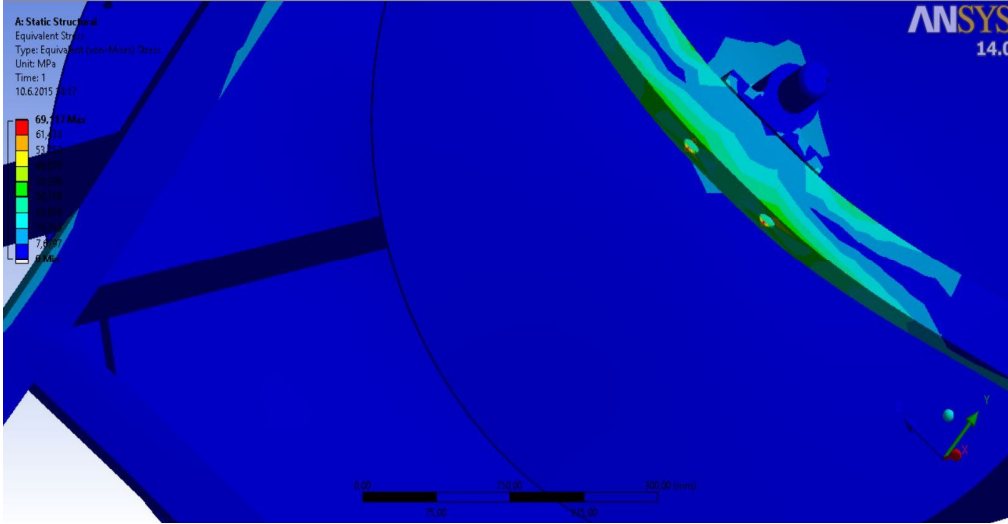
ANSYS Workbench parametrik CAD sistemlerini eşsiz bir otomasyon ve performans ile simulasyon teknolojilerini entegre eden bir platformdur. ANSYS Workbench'in gücü yılların bilgi birikimi ile arkasında duran ANSYS çözücü algoritmalarından gelir. Ayrıca ANSYS Workbench'in amacı sanal ortamda ürünün iyileştirmesini sağlamaktır.(İnt. Kay. 3)

Resim 3.2' de görülen analiz Öncelikle tasarımı Autodesk Inventor programında yapılmıştır. yapılan bu tasarım Ansys programından açılarak yatak arası 1350 mm olan Sisteme 4000 N yük yüklenerek mile gelen kuvvetleri milin taşıyıp taşımadığını göstermektedir. Bu hesaplamada eğer mil çapı yetersiz olsa idi kırmızı renkte görülerek dayanıksız olduğu anlaşılacaktır. Görüldüğü üzere mil renk değiştirmeyip çapının uygun olduğu görülmektedir.



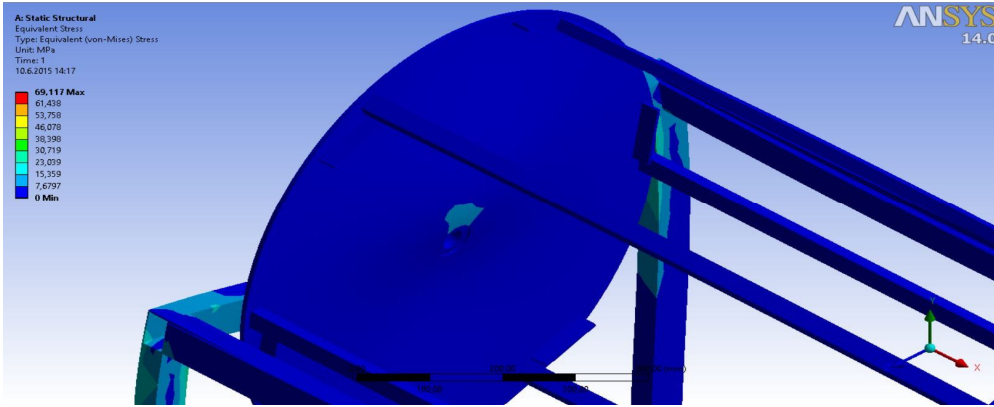
Resim 3.2 Gerilme analizi mile gelen yük incelemesi

Resim 3.3’ de görülen analiz yatağın alt kısmında bulunan 40 x 60 x 2,5 mm ebatlarında olan kutu profilin üzerine yatakların bağlanması için delinen çap 17 mm olan deliklerde oluşan gerilmeler incelenmiştir. Resim 3.3 dede görüldüğü üzere deliklerin bulunduğu noktalarda düşük bir gerilme meydana gelmektedir ve yapılan konstrüksiyon uygulanacak olan yüklemeye uygundur.



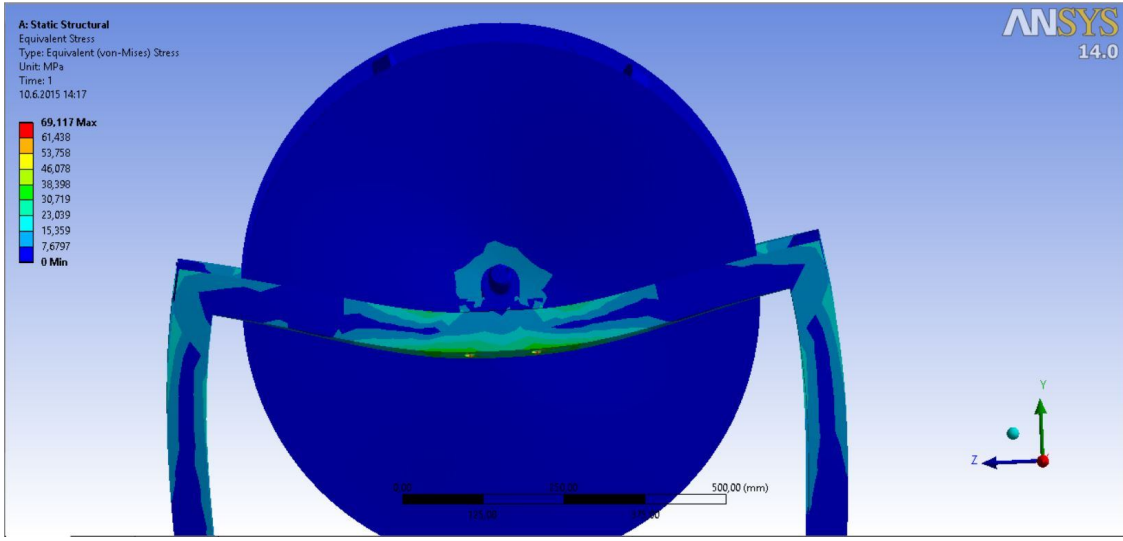
Resim 3.3 Takılmış olan yatağın alt kısmındaki deliklerde oluşan gerilmeler

Resim 3.4’ de görüldüğü gibi sistemin tambur diye adlandırdığımız bölümünde yanda bulunan saçların orta kısmında bulunan deliklerde oluşan gerilme görülmektedir burada da görüldüğü üzere yan sacın kalınlığı 8 mm olduğundan bu kısımdaki oluşan gerilme en düşük seviyede olduğu görülmektedir.

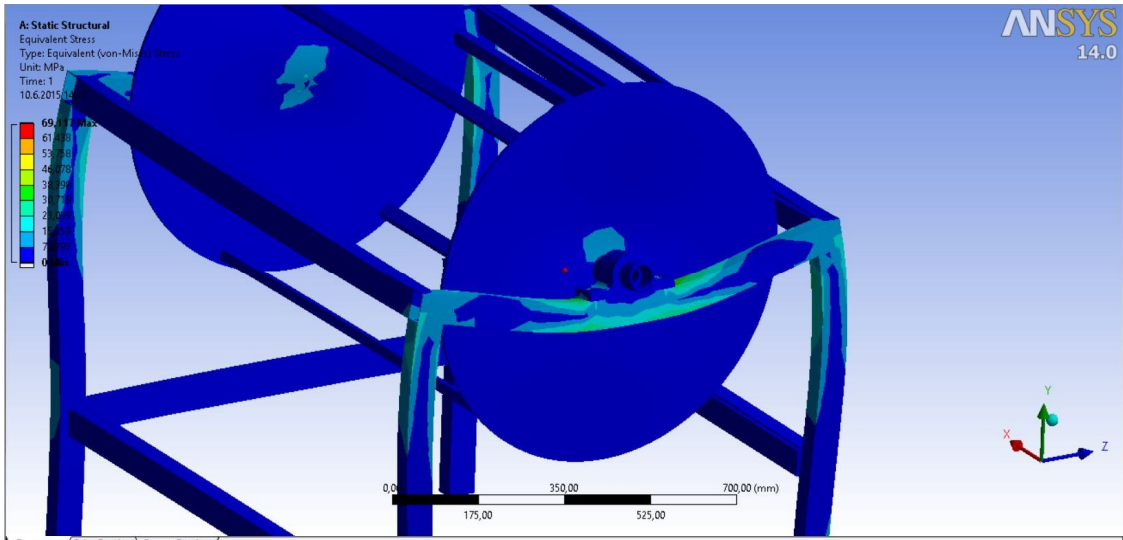


Resim 3.4 Tamburun iç kısmındaki oluşan gerilme

Resim 3.5 de görüldüğü gibi sistemin tambur diye adlandırdığımız bölümünde yanda bulunan saçların orta kısmında bulunan deliklerde oluşan gerilme ve şasede oluşan gerilme görülmektedir. 40 x 60 x 2,5 mm kutu profilden yapılan şasenin yüklenen yüklere göre yapılan tasarımın mukavemetli olduğu görülmektedir. Resim 3.6’ da görüldüğü üzere sistemin tamamında tasarımın yüklenen yüklere mukavemetli olduğu görülmektedir.

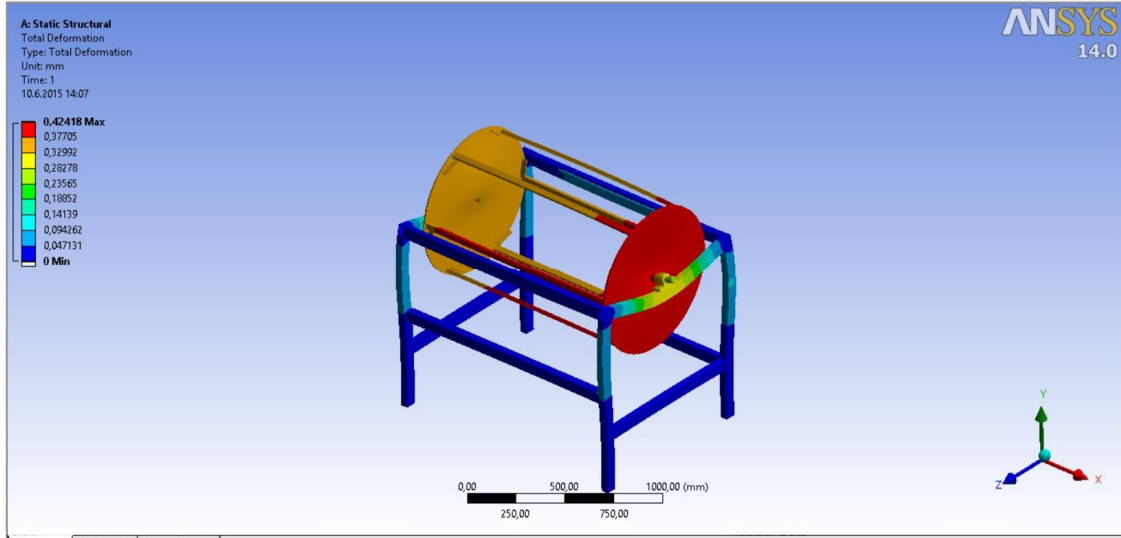


Resim 3.5 Şasenin tek tarafında oluşan gerilme



Resim 3.6 Komple şasede oluşan gerilme

Resim 3.7’ de yapılmış olan analize göre toplam deformasyon bilgileri yer almaktadır. Görüldüğü üzere şasede oluşan maksimum deformasyon 0,28278 mm’ lik bir çökme olduğu görülmektedir. 4000 N’ luk bir yüke göre yapılan hesaplamalarda sistem deformasyonu uygun seviyelerde olduğu görülmektedir. Yapılmış olan dizayna göre sistem rijit bir şekilde olduğu görülmüştür.



Resim 3.7 Sistemin toplam deformasyonu

Yapılmış olan analize göre sistemde kullanılan çap 35 mm mil ve şasede kullanılan 40 x 60 x 2,5 mm lik kutu profilin yapılan toplam 4000 N’ luk yüke karşı dayanıklı ve öngörülen deformasyonda olduğu görülmüştür.

Ceviz 2000 makinesinin cevizin yeşil kabuğunu tam ve en kısa sürede temizlenebilmesi için önemli olan bir parametresi de tamburun devri ve buna bağlı olarak tamburun çevresel hızıdır. Tasarımda görüldüğü gibi elektrik motoru, redüktör ve redüktöre bağlı olan kablın vasıtası ile dönme hareketi tambura iletilmektedir. Sistem 20-30 dev/dak’ da dönmesi planlanmaktadır. Buna göre sistemin çevresel hızı hesaplaması şu şekilde olacaktır.

Tamburun çapı $D=800$ mm
 $n_1=20$ dev/dak
 $n_2=30$ dev/dak

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000} \quad (3.1)$$

Eşitliğine göre;

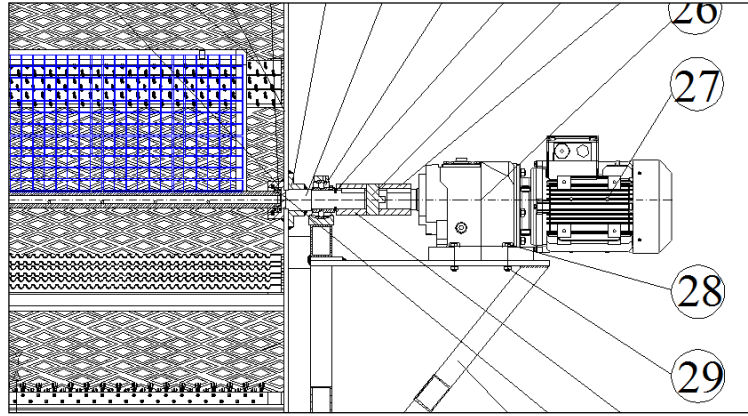
30 dev/dak için,

$$V = \frac{3.14 \times 800 \times 30}{1000} = 75,36 \text{ m/dk}$$

20 dev/dak için,

$$V = \frac{3.14 \times 800 \times 20}{1000} = 50,24 \text{ m/dk}$$

Yukarıdaki işlemlerde görülen sonuçlara göre sistemin büyüklüğü ne olursa olsun yani tambur çapı 800 - 2000 mm olsun çevresel hızın 75,36 ve 50,24 m/dak olması gerekmektedir.



Şekil 3.1 Elektrik motoru, Redüktör ve kaplinle tambur bağlantısı

Sistemde kullanılacak redüktörün iletim oranı ise şu şekilde olmaktadır. Sistemin dakikadaki devri 30 dev/dak olacağından dolayı redüktörü tahrik eden Şekil 3.1' de görülen elektrik motorunun devri ise 1450 dev/dak dır buna göre;

$$i = \frac{1450}{30} = 48,3 \quad (3.2)$$

olacaktır

Yapılan hesaba göre sistemde kullanılacak redüktörün iletim oranı 48,3/1 olacaktır. Sistemin 20 dev/dak da dönmesini ise sisteme konulacak olan invertör sayesinde sağlanacaktır.

3.2.3 Çizim Aşamaları

Montaj Çizimi

Montaj resmi Bütün parçaların bir arada çalışırken bir biri ile bağlı hareketlerini konumlarını ölçülerini, toleranslarını parça özelliklerini ve demontajlarını görebileceğimiz standartlara göre numaralandırılmış komple bir resimdir. Ceviz 2000 isminde yapılan makine bir elektrik motoruna bağlı redüktör tarafından tahrik edilmektedir. Sisteme dahil edilen bir invertör yardımı ile elektrik motorunun devri ayarlanılabilmektedir.

Ceviz 2000 Çizelge 3.1' de görüldüğü üzere 40 adet parçadan oluşmaktadır. Bu makinede espri dönmeden faydalanarak ceviz kabuğundaki yeşil bölgeyi ayırma işlemi yapılmaktadır. Bunun için 21 numaralı tambur özel imal edilerek ceviz kabuklarının soyulmasında önemli bir fonksiyona sahiptir.10, 20 montaj numaralı bıçak ve fırçalar tambur içerisine belli bir açıda monte edilmiştir. Açıkların cevizin yeşil kabuğunun soyulma işleminde önemli bir fonksiyonu vardır. Uygun açığı elde etmek için çok değişik tasarımlar yapılarak en kısa sürede cevizin yeşil kabuğunun soyulma işlemini gerçekleştiren açı değeri bulunmuştur. Bıçaklar üzerinde Şekil 3.2' de gösterildiği gibi özel geometrik kanallar açılmış bu kanallar sayesinde soyulma işlemi kolaylaştırılmıştır. Bıçaklar üzerine verilen geometri sadece soyma işlemini yerine getirmekte cevizin sert kabuğunun doğal yapısına zarar vermemektedir. Bunun büyük faydası vardır. Ceviz 2000 makinesinin uygun devri ve hareket mekanizması bu işlemi gerçekleştirirken ceviz sert kabuğunu aşındırmayacak ve kırmayacak şekilde tasarlanmıştır.

Tambur üzerindeki kanallardan temizlenen ceviz yeşil kabuğu temizleme esnasında küçük parçalar halinde kopmakta ve tambur üzerindeki açıklıklarda düşmektedir. Aynı zamanda soyulan ceviz taneciğinin tamburdan dışarıya çıkmaması için ceviz büyüklüğü dikkate alınarak tambur üzerindeki kanallar şekillendirilmiştir

Ceviz 2000 makinesinin önemli bir bölgesi de dönme eksenini yönünde iki milin montajıdır. 5 numaralı küçük mil tamburla birlikte hareket eden olmasından tambura

kaynakla bağlanmıştır. Bu milin eksenine doğrultusunda 12 numaralı mil vardır. 12 numaralı mil tamburun hareketi sırasında hareketsizdir. Yani montaj resiminde görüldüğü gibi sabit bilyeli yataklar yardımı ile tambura gövde durumunda veya pozisyonunda bir konuma getirilmiş sabit durumda ceviz 2000 makinesinin sanki bir gövdesi gibi konumda olmasına rağmen tambur içerisine kadar uzanarak temizlenmekte olan cevizlere temizlenmesinde büyük etkisi olan suyun iletilmesinde bir kanal görevi de görmektedir. Şekil 3.2’ de görüldüğü gibi iki ucundan yataklanmış milin ortası deliktir yani boru gibidir. Ayrıca milin enine kesitinde de tambur içerisinde kalacak şekilde ayarlanmış muhtelif delikler açılmıştır. Milin içine gönderilen su enine deliklerden temizlenmekte olan cevizlere ulaşmaktadır. Cevizlerin üzerine ulaşan su yardımı ile kabuğu parçalanan cevizin yeşil kabuğu su ile dışarıya atılmaktadır. Yeşil kabuğu temizlenen cevizin en son olarak da su ile birlikte yıkanarak özel yapım çelik fırçalar yardımı ile ince temizliğinin yapılması ve akan suyun cevizleri son olarak yıkaması şeklindedir. Tambur içerisindeki cevizlerin temizlenmesini bu şekilde sağlamış oluyoruz.

Ceviz 2000 makinesi rijit bir yapıya sahiptir. Bağlantı elemanları yeterli mukavemeti taşıyabilecek şekilde seçilmiştir. Ceviz 2000 makinesi içerisine yaklaşık 300 kg kabuklu ceviz doldurularak soyma işlemi yapılabilmektedir. Tambur yeterli bağlantı elemanları ile desteklendiği için bu kadar ağır bir ceviz işleme işini yapabilmektedir. Sabit bilyeli yataklar sayesinde dönüşü kolaylaştırılmış çünkü sürtünme kayıpları minimize edilmektedir. Tambur içerisindeki cevizin belli bir devirde yardımcı olan 1,1 KW bir elektrik motoru uygundur. Elektrik motoru önündeki redüktör devir düşürmek için kullanılmakta ayrıca invertörle farklı devirlerde elde edilebilmektedir. Genellikle Ceviz 2000 ceviz yeşil kabuğu temizleme makinesi 20-30 dev/dak arasında çalışmaktadır. Soyma işlemi başladığında cevizin yeşil kabuğunun kolay bir şekilde parçalanması açısından tamburun 30 dev/dak ile çalışması gerekmekte ve cevizin yeşil kabuğu temizlenmeye başladıktan sonra kademeli bir şekilde kabukların temizlenmesi bitene kadar 20 dev/dak düşürülmesi gerekmektedir.

Yeşil kabukların cevizden ayrılması için başlangıçta yüksek devir daha işlevseldir. Çünkü özel imal edilen bıçaklara yeşil kabuklu cevizin hızla çarpması gerekmektedir.

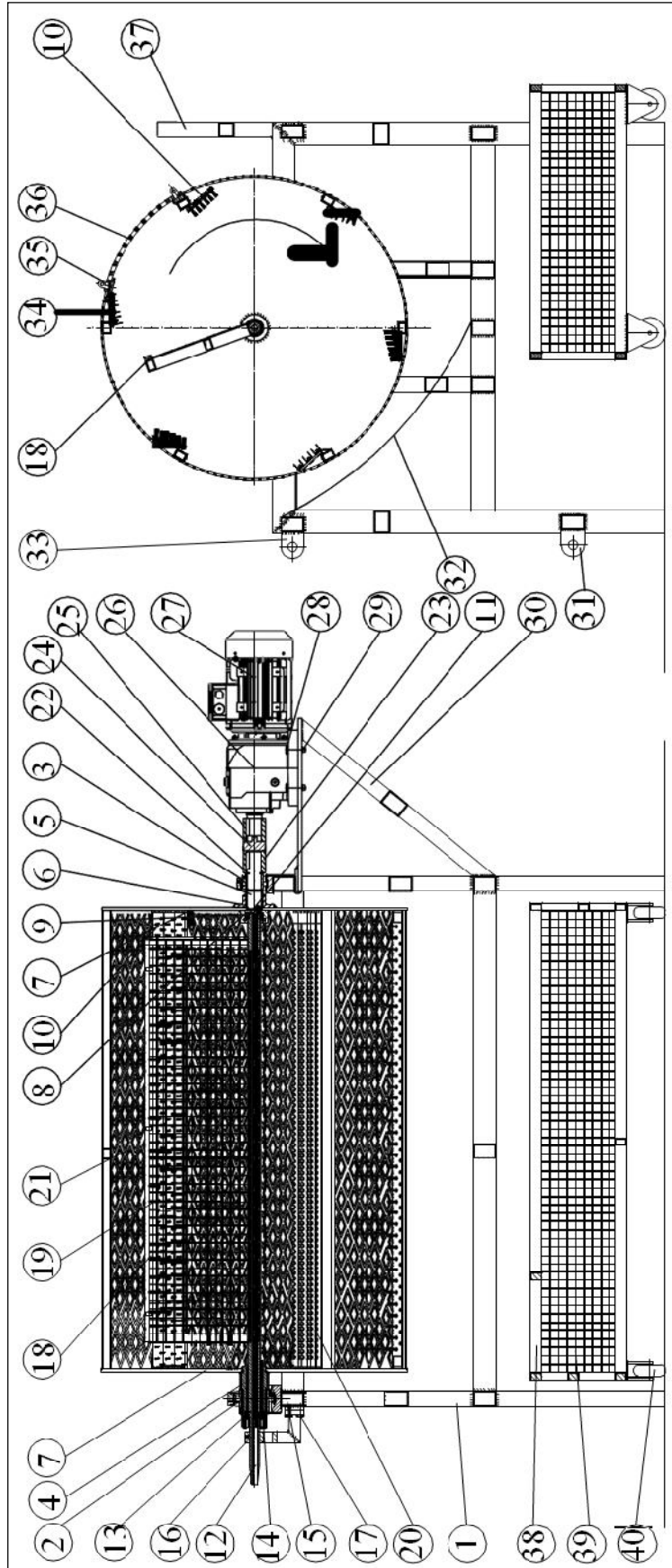
Sona doğru ise cevizin kırılmaması için devirin düşürülmesi daha uygundur.

Ceviz 2000 makinesinin taşınması traktörlerin arkasındaki taşıma aparatlarına uygun bağlama yerleri yardımı ile taşınması gerçekleştirilmektedir.

Makinenin boş ağırlığı yaklaşık 300 kg ağırlığındadır. Çalışma sırasında sabit zemin üzerine oturtulan tambur içerisine cevizin konması ve boşaltılması için tambur üzerine özel bir kapak tasarlanmıştır. Makineye ait parçaların hemen hemen tamamına yakını özel imalatla yapılmış ve her bir parçanın malzemesi hesaplamalar sonucunda tespiti yapılmıştır. Makinenin mukavemet ve dinamik hesapları yapılmıştır ve ileriki bölümlerde gösterilmiştir. Ceviz temizleme işlemi bittikten sonra özel yapım olan kapak çıkarılıp ceviz taşıma sandığına boşaltılıp kuruma yapılacak alana bu sandıkla taşınmaktadır.

Ceviz 2000 ceviz yeşil kabuğunu temizleme makinesi elektrik sarfiyatı açısından incelendiğinde makine 1,1 KWh'lık bir gücüne sahiptir. Ceviz 2000 ceviz yeşil kabuğu soyma makinesi her yerde kullanılabilmesi açısından inverter kullanılmıştır.

Inverter enerji tasarrufu sağlamak için geliştirilmiş, Frekans değiştirici anlamına gelen ve Alternatif akımdan, Doğru akıma, Doğru akımdan, alternatif akım 3 faz biçimine dönüştürülebilen, frekansı ve gerilimi ayarlanabilen bir cihazdır. Başka bir deyişle, 12,24 veya 48V DC akü voltajını, 230V AC 50 hz voltaja çevirirler. Filtre devresinden geçirerek şebekeden gelen gerilim dalgalanmaları, pik'ler v.s gibi bozucu Elektrik dalgalanmalarını temizleyip AC veya Servo Motorun hızını yüksek kalkış momentiyle sıfırdan istenen değere, istenen sürede ayarlayabilen yüksek teknolojlili Motor hız kontrol cihazı görevini de yaparak motor devrini 0 dan 1450 dv/dk ya ayarlayabilmektedir. Kalkış akımları olmadığından şebekeye zarar vermez. On-Off sistem ile çalışmazlar. Minimum ve maksimum aralıklarda çalışırlar. Ceviz 2000 Cevizin yeşil kabuğunu soyma makinesinde kullandığımız inverter şebekeden aldığı 220 volt elektriği 380 volta çevirerek 3 fazlı elektrik motorunun her yerde çalışmasını sağlamaktadır.



Şekil 3.2 Komple Resim

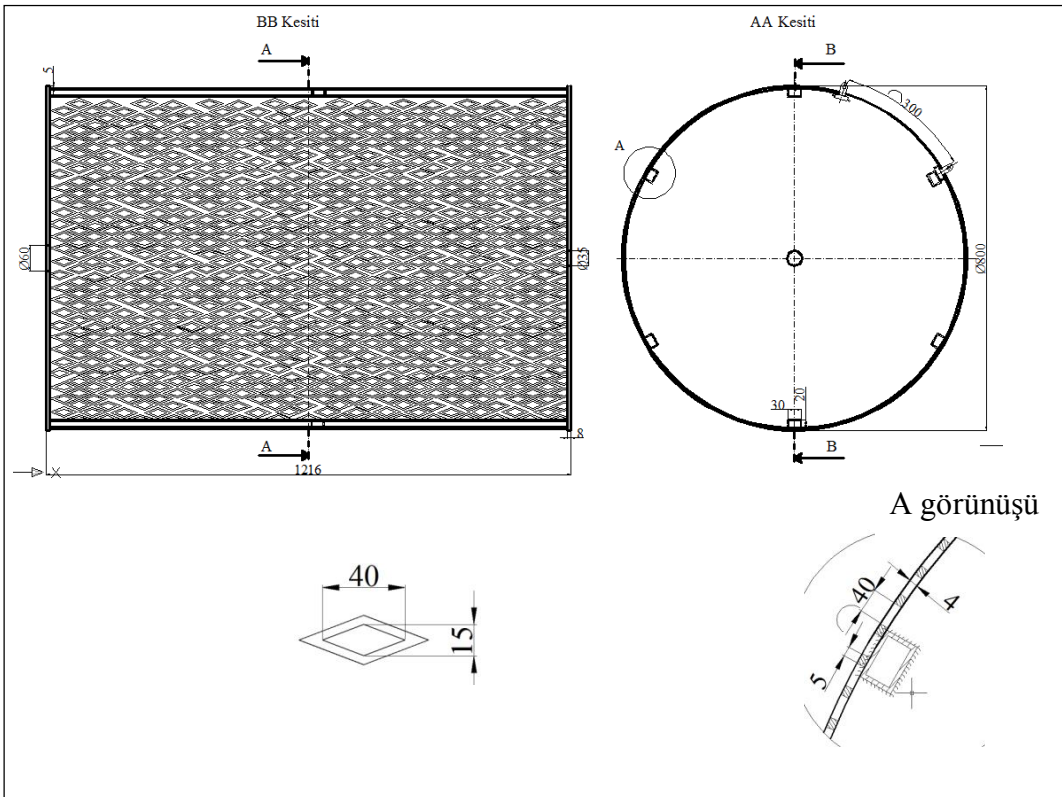
Çizelge 3.1 Makine montaj tablosu

Montaj NO	Parça adı	Adet	Malzeme	Açıklama
1	Şase	1	40 x 60 x 2,5	Kutu profil
2	UCP 212 Yatak	1	-	Hazır Yatak
3	UCP 207 Yatak	1	-	Hazır Yatak
4	Büyük Mil	1	St-37	-
5	Küçük Mil	1	St-37	-
6	Yatak Burcu	1	St-37	-
7	Tambur Yan Saç	2	DKP Saç	-
8	İç Rulman Burcu	1	St-37	-
9	Rulman	1	-	Hazır 6005 Rulman
10	Fırça	9	Tel	Hazır tel
11	Segman	2	-	Hazır
12	Su Verme Mili	1	St-37	Boru
13	Rulman	1	-	Hazır
14	Segman	1	-	Hazır
15	Civata	4	8 x 8 kalite	Hazır Çelik M16
16	Sabitleme Kolu	1	-	-
17	Civata	4	8 x 8 kalite	Hazır Çelik M12
18	Perde Çerçevesi	1	20 x 30 x 2,5	Kutu profil
19	Perde Teli	1	Tel	15x15x2 mm
20	Bıçak	9	304 Paslan.	Paslanmaz
21	Tambur	1	DKP	Açma saç
22	Segman	1	-	Hazır
23	Kablin tambur	1	St-37	-
24	Kablin Disk	1	St-37	-
25	Kablin Redüktör	1	St-37	-
26	Resüktör	1	Döküm	İ=48
27	Elk. Motoru	1	1,1 KW	
28	Civata	4	M12 8 x 8	Hazır
29	Somun	4	M12	Hazır
30	Dayama profili	2	40 x 60 x 2,5	Kutu profil
31	Traktör taşıma sacı alt	2	St-37	
32	Alt saç	1	Dkp saç	
33	Traktör taşıma sacı üst	1	St-37	
34	Bıçak sacı bağlantı civatası	18	M8	
35	Kapak pimi	6	Pim	
36	Kapak	1	Dkp	Açma saç
37	İnv. Bağlama aparatı	1	40 x 40 x 2,5	Kutu profil
38	Alt ürün taşıma kasa profili	1	20 x 30 x 2,5	Kutu profil
39	Alt ürün taşıma kadesi	1	15 x 15 x 2	Tel
40	Alt ürün taşıma tekerleği	4	Çap 80	Teker

Yapım Resimleri ve Açıklamaları

Tambur

Cevizlerin yeşil kabuğunun soyulması için tasarlanmış Ceviz 2000 makinesinin önemli bir parçasıdır. Üzerindeki kanallar sayesinde ceviz temizleme sırasında parçalanmış cevizin yeşil kabuğu bu kanallardan dışarıya atılır. Tambur üzerindeki kanalların geometrisi baklava dilimi formundadır. Şekil 3.3’de görüldüğü gibi baklava diliminin ebatları 40 x 15 mm olmasından dolayı ceviz temizleme esnasında suyun ve kendi etrafında dönmesinde etkisi ile temizlenen ve cevizden kopan yeşil kabuklar bu açıklıklardan aşağı düşmektedir. Bu göz açıklığı cevizin ebatlarına göre imal edildiğinden dolayı temizlenen cevizler bu açıklıktan çıkmamakta ve tamburun içerisinde kalmaktadır. Tambur üzerindeki bıçaklar bir sonraki teknik resimde anlatılacaktır. Tambur DKP dediğimiz soğuk çekme DP01 numaralı saçtan imal edilmektedir. İmalatından sonra bu saç preslerde istenilen göz açıklığında açılarak 2 metre uzunluğundaki saç 6 metreye ulaşmaktadır.

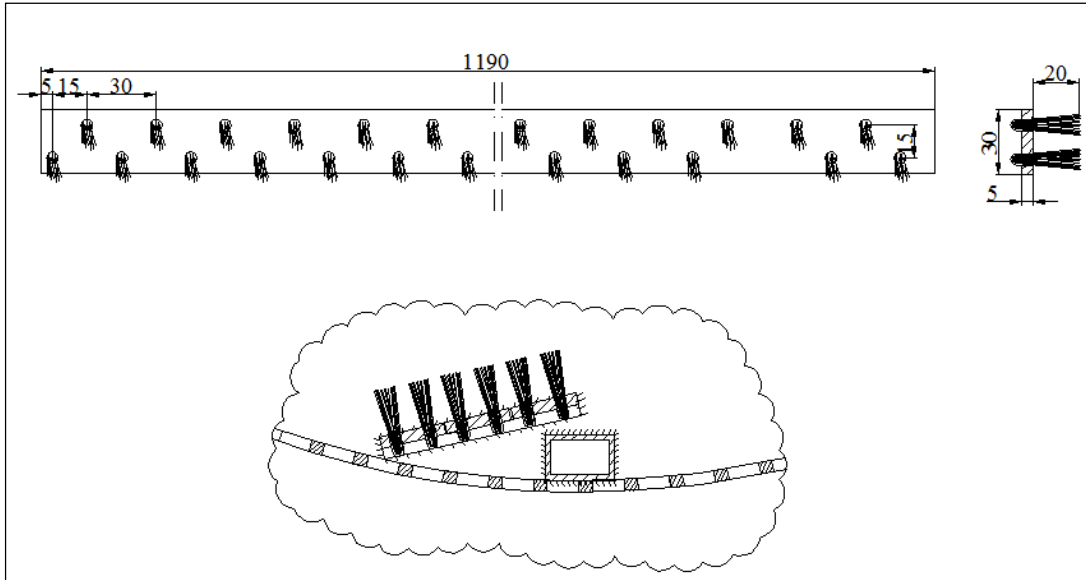


Şekil 3.3 Tambur ve tamburu çeviren sacın göz açıklığı

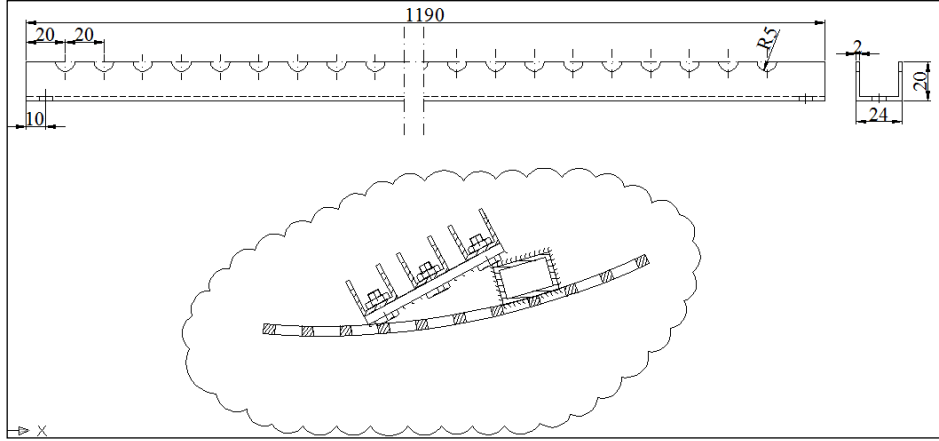
Temizleyici Bıçaklar ve Fırçalar

Temizleme bıçakları 304 kalite paslanmaz çelikten tasarlanmıştır. Çünkü cevizin suyu zamanla malzemeye zarar vermekte olup aşınmayı zorlaştırmak amacı ile paslanmaz çelik kullanılmıştır. Şekil 3.5’ de görüldüğü gibi bıçakların tasarımı yapılırken şekillendirme kabiliyeti de göz önünde bulundurularak malzeme kalınlığı 2 mm seçilmiştir. Bıçaklar U şeklinde kıvrılmadan önce matkapla delikler delinerek deliklerin ortasından kesiliyor ve U şeklinde kıvrılıyor. Ceviz tamburun içine konulduktan sonra makine çalışmaya başladığında ilk olarak 30 dev/dak’ da dönmeye başlıyor bu esnada cevizler bıçaklara çarparak yeşil kabuklar yaralanıyor ve parçalar kopmaya başlıyor.

Temizleme fırçaları tasarlanırken fırçaların temizleme esnasında cevizin sert kabuğunu delmeyecek şekilde sert olmaması gerekiyor diğer taraftan çok yumuşak da olmaması gerekiyor bu sefer temizleme işlemini tam yapmayacaktır bu nedenle orta sertlikte bir 5mm çapında çok telli halat seçilmiştir bıçak kaba temizleme işlemini yaptıktan sonra fırçalar da sert kabuğa zarar vermeden ince temizlik Şekil 3.4’ de görüldüğü gibi yapmaktadır. Bu fırçalar ve bıçaklar tambur gövdesine belirli bir açıda monte edilerek cevizin daha efektif temizlenmesini sağlamaktadırlar.



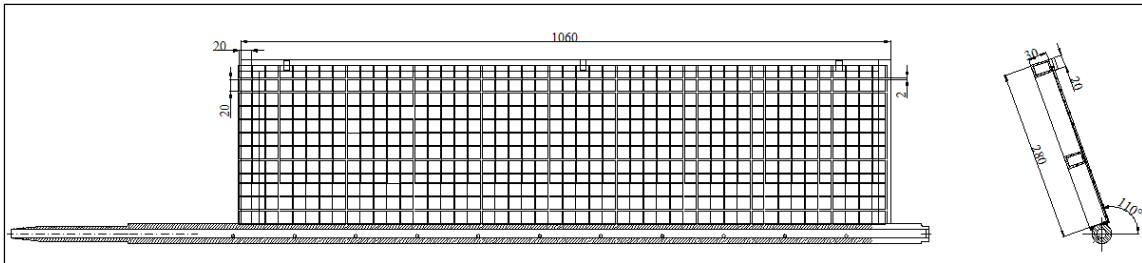
Şekil 3.4 Fırça



Şekil 3.5 Bıçaklar

Perde

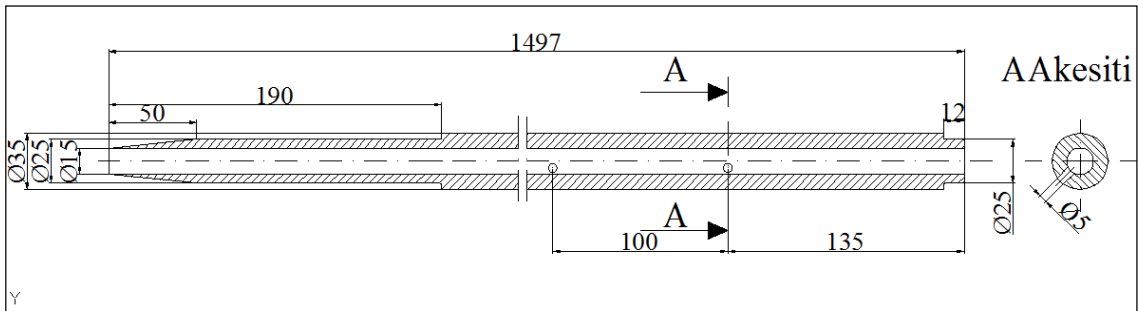
Perde ortada bulunan su verme miline monte edilmiştir. Perde dönme esnasında cevizler tambur içerisinde tamburun dönüş yönünde 4521 m/s çevresel hızla dönmektedir. Bundan dolayı cevizler karşı tambur çeperine çarpmaktadır. Çarpmayı önlemek için tasarlanmıştır. Burada kullanılan malzeme 2 mm kalınlığındaki kaynaklı çit teli Şekil 3.6' da görüldüğü gibi kullanılmıştır. Çit telinin göz açıklığı 15 x 15 mm' dir. Dönme esnasında tel kafese çarpan cevizler aşağıdaki cevizlerin üzerine düşmektedirler. Tel kafes düşme hızını yavaşlattığından dolayı cevizler tamamen temizlense bile herhangi bir şekilde kırılma veya çatlama gibi bir zarara sebebiyet vermemektedir. Zira temizleme işleminin sonlarına doğru cevizin hızı 3014 m/s' a düşmektedir.



Şekil 3.6 Perde

Su Verme Mili

Su verme mili sistemin merkezine yerleştirilmektedir. Tasarlanma nedeni ceviz tamburun içerisinde bıçaklara çarpmasından dolayı yaralandığında su alan ceviz kabuğu daha kolay bir şekilde parçalanmaktadır. Bu sebepten dolayı sistemin içerisine dizayn edilen su verme mili bir etli borudan dizayn edildiği Şekil 3.7’ de görüldüğü gibi yapılmıştır. Tamburun dönme esnasında ara ara bu kısımdan su verilerek cevizlerin yıkanması ve kabuklarının daha basit çıkması sağlanmaktadır. Mil iki taraftan rulmanlarla yataklanmıştır. Küçük mil tarafında tamburun yan yüzeyine kaynaklı flanşa takılmış 6005 numaralı rulmana takılmıştır. Diğer taraf ise büyük milin iç tarafında yine 6005 numaralı 47 x 25 x 12 ebatlarındaki kapaklı küresel bilyalı sabit rulman ile yataklanmıştır. Mil tambur ile birlikte dönmemesi gerekmektedir. Dönmesini önlemek için perde sabitleme kolu yardımı ile gövdeye bağlanmıştır.

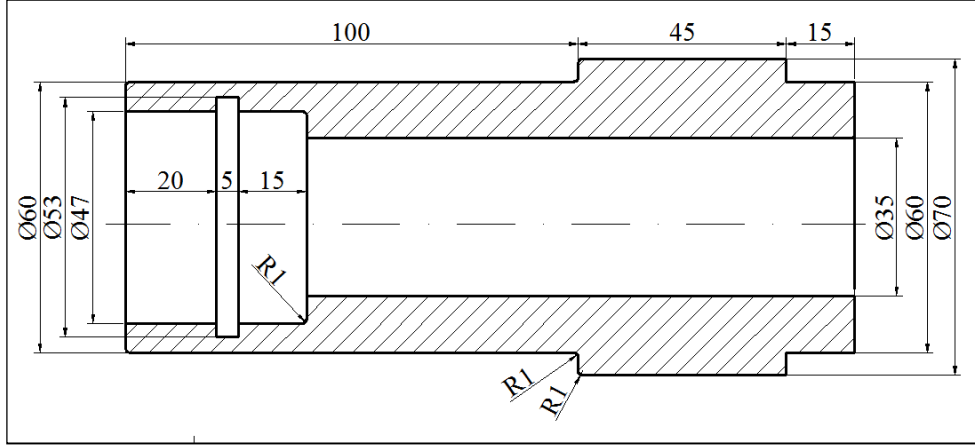


Şekil 3.7 Su verme mili

Büyük Mil

Şekil 3.8’ de görüldüğü gibi tasarımı yapılan büyük mil tamburu taşıyan millerden birisidir. Tamburun sol tarafında bulunan bu milin iç kısmı boştur. Tasarımı yapılan milin iç kısmına su verme mili yataklanıp yan tarafına rulmanı sabitlemek için kapak takılmaktadır. Su verme mili aynı zamanda dönmemesi gerekirken büyük mil tamburla birlikte dönmektedir. Tamburun yan tarafına kaynak yapılan büyük mil tamburla birlikte dönmektedir. Ana gövdeye UCP 212 dik yataklı rulman ile şaseye M16 cıvatalarla bağlanarak sabitlenmiştir. UCP 212 dik yataklı rulman kapalı bir bilye sistemine sahiptir. Bu nedenle çalışma esnasında içerisine su veya toz almamaktadır.

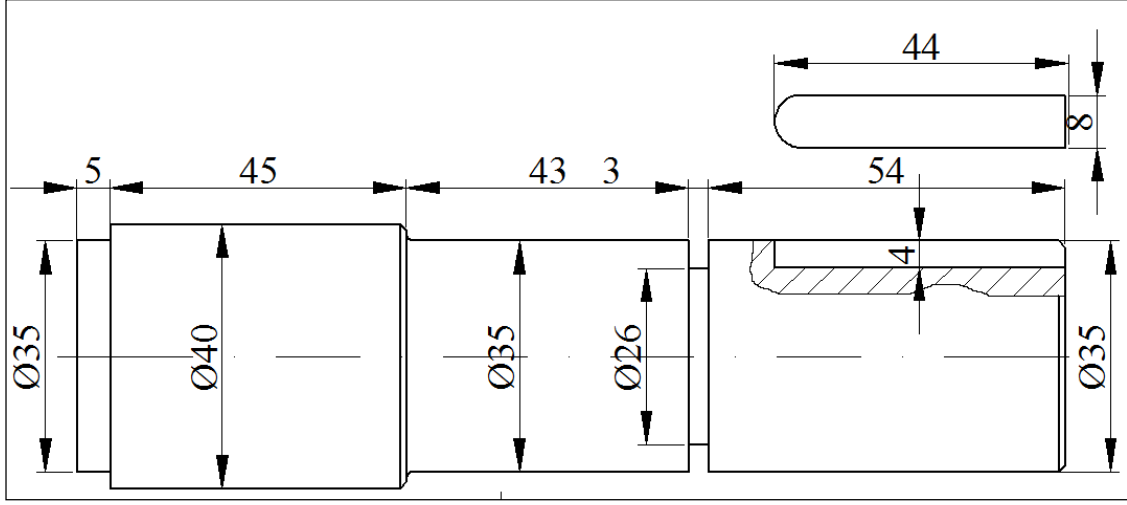
Yağlama ise üst kısmında bulunan gres basma deliğinden yapılmaktadır. Büyük mil tamburun yan sacına kaynatılabilmesi için arka kısmına 5 mm' lik bir fatura yapılarak tambura merkezlenmesi sağlanılmıştır. Montaj esnasında yan saca açılan delik içerisine konularak tam merkezde kaynak yapıp salgılı dönmesi engellenmiştir.



Şekil 3.8 Büyük mil

Küçük Mil

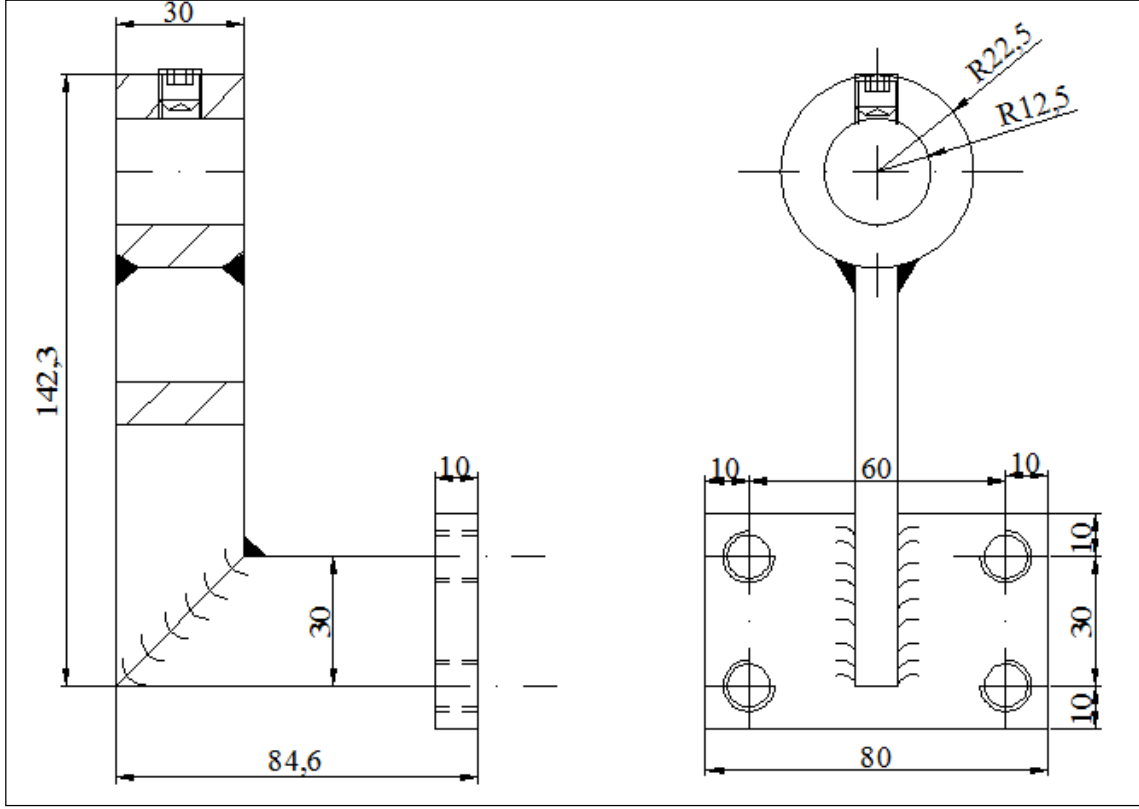
Şekil 3.9' de görüldüğü gibi tasarlanan mil E235 kaliteden yapılmıştır. Bu çap ve malzeme kalitesi yapılan hesaplamalar sonucunda bulunmuştur. Küçük mil tamburun sağ tarafına takılmaktadır. Tamburun yan sacına monte edilip kaynak yapılabilmesi için milin arka kısmına 35 mm çapında 5 mm genişliğinde bir fatura açılarak millin tambura merkezlenmesi sağlanmıştır. Zira merkezde olmayan bir bağlantı sistemde salgı oluşturacaktır. Tambur büyük mil ile küçük mil üzerinde kendi ekseninde dönme işlemi yapmaktadır. Aynı zamanda sistemin elektrik motoruna bağlı olan redüktörle tahrik edilmesi de küçük mil sayesinde olmaktadır. Tambura bağlı olan küçük mil UCP 207 dik yataklı rulman ile şaseye M16 civatalarla bağlantısı yapılarak rijit bir şekilde bağlantısı yapılmaktadır. Milin ön kısmındaki kama açılan bölgede ise kalbin takılmaktadır. Kalbin takıldıktan sonra sistem bu taraftan tahrik edilir ve dönmesi sağlanır. UCP 207 dik yataklı rulman kapalı bir bilye sistemine sahiptir. Bu nedenle çalışma esnasında içerisine su veya toz almamaktadır. Yağlama ise üst kısmında bulunan gres basma deliğinden yapılmaktadır.



Şekil 3.9 Küçük mil

Perde Sabitleme Kolu

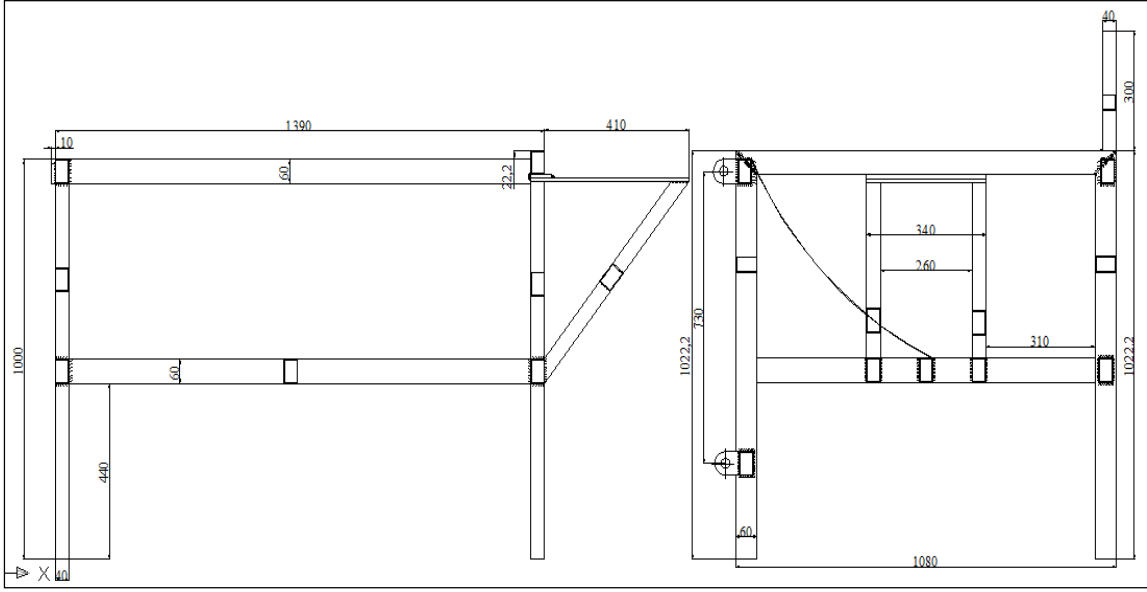
Şekil 3.10' de görülen perde sabitleme kolu yardımı ile sistemde bulunan perde istenilen konuma ayarlanılıp sabitleme işlemi bu perde sabitleme kolu vasıtası ile yapılmaktadır. Dönen tamburun içerisinde tamburla birlikte dönen cevizin yan çeperlere çarpıp kırılmasını ve çatlamasını önlemek için yapılan perdenin de tamburla birlikte dönmesini önlemek için tasarlanmıştır. Perde merkezde bulunan delikli su verme mili ne sabitlenmiştir. Perde belirli bir açı ile sisteme sabitlendikten sonra delikli su verme milinin en uç kısmına takılan sabitleme aparatı bir cıvata yardımı ile boruya tutturulur daha sonra diğer tarafı ise şaseye yine cıvatalarla sabitlenerek iç kısımdaki perde mekanizmasını istenilen konumda tutar. Cıvatalı ayarlanabilir yapılmasının sebebi ise herhangi bir şekilde perdenin zorlanması durumunda dönmesine izin verilmesidir. Dönen perde daha sonra yerine ayarlanıp cıvata ile tekrar ayarlanabilmektedir. Aynı zamanda sabitleme kolu ortadaki su verme milini de sabit tutmaktadır.



Şekil 3.10 Perde sabit tutma kolu

Şase

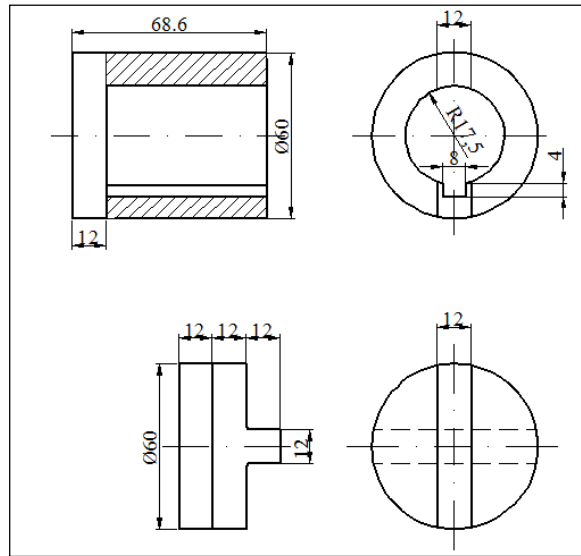
Şase Şekil 3.11' de görüldüğü üzere yapılan hesaplar doğrultusunda 60 x 40 x 2,4 mm kutu profilden yapılmıştır. Rijit bir şekilde kaynaklı konstrüksiyon olarak yapılan şase üst kısmında sağ tarafta ve sol tarafta UCP 212 ve UCP 207 numaralı kapalı dik bilyeli yataklarla takılan tambur şasenin üst kısmındadır. Şaseye tambur yataklarla M16 cıvatalarla rijit bir şekilde bağlanmıştır. Tambur Küçük mil tarafından redüktör tarafından döndürülmektedir redüktör ve motor şaseye bağlantısı yapılmıştır. diğer tarafta ise su verme mili ne takılan sabitleme aparatı monte edilmiştir. Şasenin etrafı ve alt kısmının yarısı 1 mm kalınlığındaki düz saçla kapatılarak sistem azda olsa su ile çalıştığından dolayı suyun sıçramasını önlemektedir. Şasenin alt tarafına ceviz ve ceviz yeşil kabuğu taşıma sepeti yerleştirilmektedir. Temizleme işlemi bittiğinde tamburda bulunan kapak açılarak ceviz boşaltılır.



Şekil3.11 Şase

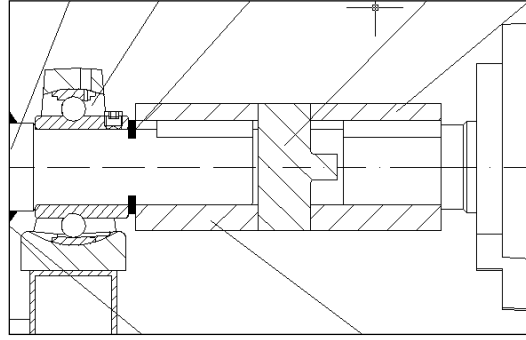
Kayar Kablo

Şekil 3.12’ da görülen sistemi döndüren redüktör ve tambur arasında konan küçük mile bağlı bulunan üç parçadan oluşan kayar kablo bir tarafı tambura kaynaklanan küçük mile kama ve civata tarafından sabitlenmiştir, diğer tarafı ise hazır alman redüktöre takılmıştır ikisinin arasında ise kayar disk bulunmaktadır.



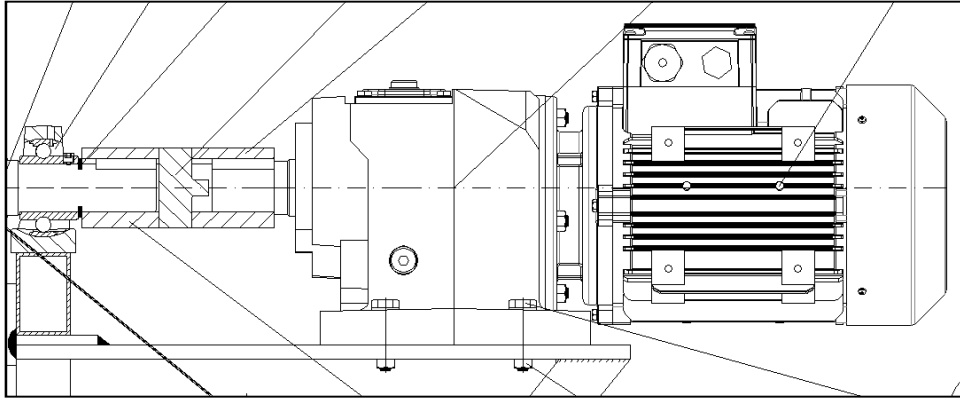
Şekil 3.12 Hareket aktarma elemanı kablo

Bu sistemin bu şekilde tasarlanmasının sebebi herhangi bir şekilde merkezden kaçıklıklar olması halinde sistem yani tambur tam merkezde dönmesini sağlayacaktır. Redüktörün tam olarak merkezde monte edilmemesi durumunda sistem kasacaktır ama kayar kablın olduğunda Şekil 3.13’ de görülen disk sağa sola kayarak dönme sisteminin merkezde oluşmasını sağlayacaktır.



Şekil 3.13 Kayar kablın montaj şekli

Bu sistem ayrıca redüktörün kolay bir şekilde montaj ve demontajını sağlayacaktır. Redüktör yerine konup civataları takıldığı taktirde Şekil 3.14’ de görülen disk sayesinde birleştirme işlemi sağlanacaktır.



Şekil 3.14 Redüktör ve tambur arasındaki bağlantı

3.3 Makine İmalatı

İmalata başlanılmadan önce ceviz 2000 makinesini oluşturan saçları, milleri, profilleri, tekerlekleri, tel kafes saçları, cıvataları, yatakları, motor ve redüktörünü, kontrol ünitesini ve diğer malzemelerinin temini yapılmıştır.

3.3.1 Tornalama

Tornalama işlemi, Ayna ve punta arasına bağlanan ve dairesel hareket yapan bir iş parçası üzerinden talaş kaldırmak sureti ile parçanın silindirik hale getirilmesi işlemidir. Paso ve ilerleme hareketini ise motordan aldığı hareketle kesici takım gerçekleştirir. Tornalama çeşitleri ise şu şekilde sıralanabilir, boyuna tornalama, alın tornalaması, kanal açma, diş açma, konik tornalama gibi işlemler torna tezgahında yapılabilmektedir.

Tasarımı yapılmış olan ceviz 2000 makinesinin tornada işlenmesi gereken parçaları şunlardır. Küçük mil, büyük mil, su verme mili ve kavrama kısmıdır.

Küçük mil daha önceden tasarımı yapılmış olan 40 x 150 mm ST45' lik bir mil seçilmiştir. Malzemeyi işlerken karbür uç kullanılmıştır, Torna tezgahı 550 dev/dak 0.2 dev/mm ilerleme olarak ayarlanmıştır. Küçük milin öncelikle arka kısmındaki fatura yapılmış bu fatura makinenin yan saçlarına geçerek merkezleme yapmaktadır. 5 mm fatura olan kısımdan üç ayaklı aynaya bağlanıp karşıdan punta ayarlanıp çap 35 olan yatak takılacak kısmı işlenmiştir.

Büyük mil daha önceden tasarımı yapılmış olan 70 x 35 x 140 mm ST45' lik bir içi delik mil seçilmiştir. Malzemeyi işlerken karbür uç kullanılmıştır, Torna tezgahı 400 dev/dak 0.2 dev/mm ilerleme olarak ayarlanmıştır. Öncelikle 5 mm fatura olan yan saç bağlantı yerinin tornası yapılmıştır. Diğer tarafını işlemek için malzemeyi ters çevirip 5 mm'lik faturadan malzemeyi aynaya bağlantısı yapılmıştır. 47 mm' lik olan iç çapı 6005 numaralı (47 x 25 x12 mm) rulman yerinin torna sı delik kalemi ile işlenmiştir. Boyuna tornalama işlemini ise boyuna tornalama takımı bağlanarak çap 60 mm rulman takılacak şekilde tornalama işlemi yapıldığı Resim 3.8' de görülmüştür.



Resim 3.8 Büyük mil kaynatılmış şekli

Orta milin tornalaması ceviz içeride temizlenirken dönüş esnasında cevize su vermek için $30 \times 10 \times 1600$ mm ölçülerinde olan mili işlerken karbür uç kullanılmıştır, Torna tezgahı 600 dev/dak 0,2 dev/mm ilerleme olarak ayarlanmıştır ortası delik mil in ön ve arka tarafını tornada 6005 numaralı rulmana göre işlenmiştir. Ayrıca tek tarafı da uç kısmına su borusu takılacak şekilde torna edilmiştir.

Son olarak kavramaların tornalanmasında Torna tezgahı 400 dev/dak 0,2 dv/mm ilerleme olarak ayarlanmış kesme işleminde karbür takım kullanılmıştır. Tasarlanmış olan kavrama üç parçadan oluşmaktadır. Bir parçası makineye bir ara parçası birde redüktöre takılan parçasının yüzeyi deliği işlenmiş olduğu Resim 3.9 da gösterilmiştir.



Resim 3.9 Kavrama

3.3.2 Frezeleme

Kendi eksenini etrafında dönen bir çok uçlu kesici takımın ilerleme hareketi yapan tablaya bağlanmış malzeme üzerinden talaş kaldırması olayıdır. Frezeleme çeşitleri şu şekilde açıklanabilir. Kanal açma, yüzey tarama, delik delme, diş açma, kenar işleme, form işleme gibi işlemlerde kullanılmaktadır.

Ceviz 2000 makinesinde frezede işlenecek olan küçük mil ve kavrama parçaları işlenecektir.

Küçük mil'e takılacak olan kavrama mil e kama ile takılabilmektedir bu nedenle mil ve kavrama kısımlarına 4 x 8 x 30 mm boyutlarında kama açılması gerekmektedir. Öncelikle parça tablaya sabitlendikten sonra frezenin devri 500 dev/dak ve ilerleme 50 mm/dak olarak ayarlandıktan sonra çap 8 mm' lik hava çeliği takımla kama yeri açılmıştır.

Kavramaların yüzeyleri ise çap 63 mm' lik tarama çakıları ile taranarak tasarımdaki ölçülere getirilmiştir.

3.3.3 Delik delme

Delik delme işleminde sütunlu matkap kullanılmıştır. Matkap tezgahı delik delme işlemleri için kullanılan bir takım tezgahıdır. Matkap tezgahında malzeme sabittir delici

takım ise kendi etrafında dönerek ilerler ve parçadan talaş kaldırarak delme işlemini gerçekleştirir. Delik delme işlemi uygulanan parçalar su verme mili, traktör taşıma parçaları ve şase yatak bağlantıları.

Su verme mili tambur içerisinde kalan kısmının 5 mm' lik matkapla 100' er mm aralıklarla on adet delik delinmesi gerekmektedir. Mili mengeneye bağladıktan sonra matkap 2000 dev/dak ayarlanıp el ile delikler delinmiştir.

Traktör taşıma parçaları 10x50x75 mm' lik malzemeden yapılan parçalar çap 25 mm' lik matkap ucu ile 50 dev/dak' ya ayarlanıp delinmiştir.

Şasenin tambura yataklarla bağlantısının yapılabilmesi için 4 adet 17 mm' lik deliklerin delinmesi gerekmektedir. Şase oluşturulacak profiller mengeneye bağlanıp 150 dv/dk ile delinmiştir.

3.3.4 Kaynak

MAG (Gaz Altı Kaynak) bir tel sürme tertibatı ile sürekli beslenen kaynak teline, akım verilerek ortamdaki havanın izolasyonunu sağlayan Karbondioksit veya azot gazı ile korunarak iki metali birbirine ergiterek birleştirmesidir.

Bir yarı otomatik kaynak yöntemi olan MIG-MAG, kaynağın bir üretim yöntemi olarak kullanılması halinde, örtülü elektrot ile yapılan elektrik ark kaynağına nazaran çok büyük üstünlükler göstermektedir. Günümüz endüstrisinde en fazla kullanılan bu iki yöntemi çeşitli bakımlardan karşılaştırdığımızda şu hususlar belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Anık 1983.)

Kaynak dikişinin ağırlığı: Bütün eritme kaynağı yöntemlerinde, kaynak dikişinin ağırlığı, eriyen metal miktarının dolayısı ile enerji sarfiyatının bir göstergesidir. Kaynak dikişi kaynak metali ve esas metalin kesiti boyunca değişen oranlarda bir karışımdır, elektrot miktarı ise kaynak maliyetini etkileyen en önemli faktördür. MAG kaynağında kullanılan kaynak telinin örtülü elektrot ile karıştırıldığında oldukça ince olması, daha

dar bir kaynak ağızı içinde çalışabilme olanağını sağlamaktadır Elektrik ark kaynağında 60° olan kaynak ağız açısı ve takriben elektrot çekirdek teli çapına eşit alınan kök aralığı, MAG kaynağı halinde küçülmektedir. MAG kaynağında ağız açısı azami 50° olarak alınmakta ve bazı hallerde bu değer 30°'ye kadar düşürülmekte ve ayrıca kök aralığı da 1 mm. civarında alınabilmektedir; bu şekilde eriyen bölge ufalmakta ve dolayısı ile de ilave metalden çok büyük bir tasarruf yapılabilmektedir. Elektrik ark kaynağında, kaynak ağız açısının 60°'den daha küçük alınması, dikişin kök kısmında cüruf olmasına karşın, MAG yönteminde konstrüksiyonun elverdiği hallerde ağız açısının 30°'ye kadar düşürülmesi halinde dahi hatasız kaynak dikişi elde edilebilmektedir (Tülbentçi 1987, Ertürk 1994.)

Elektrik enerjisi tüketimi: MIG-MAG yönteminde, kaynak dikiş hacminin elektrik ark kaynağına göre daha küçük olması, elektrik enerjisinin tüketiminin azalmasına neden olmaktadır, zira eriyen metal miktarı birim dikiş boyunda daha az olmaktadır. Ayrıca aynı akım şiddetinde, bir saat zarfında eriyen elektrot miktarı MAG yönteminde daha fazladır, zira burada örtülü elektrot halinde, örtüyü oluşturan elementlerin reaksiyona girmesi için harcanan enerji ve elektriğin ark bölgesine elektrot boyunca iletilmesi dolayısı ile ortaya çıkan direnç kaybı ortadan kalkmaktadır. MIG-MAG yönteminde, kaynak esnasında elektrot değiştirme ve cüruf temizleme gibi zaman kaybettirici unsurların olmayışı nedeni ile kaynak sürekli olarak yapılabilmekte ve dolayısı ile de makinenin boşta çalışmasından kaynaklanan elektrik enerjisi kayıpları ortadan kalkmaktadır.

Elektrot kaybı: Örtülü elektrot ile yapılan elektrik ark kaynağında elektrodun uç kısmının (koçanın) kullanılmadan atılması ve sıçrama kayıpları dolayısı ile % 20'ye erişen bir kayıp ile karşılaşılır. MAG veya MIG yönteminde koçan kaybı yoktur, burada sadece sıçramalardan ortaya çıkan % 3-5 civarında bir kayıp vardır; bu da olaya büyük bir ekonomiklik kazandırmaktadır. (Aichele 1988).

Cüruf temizleme: MIG-MAG yönteminde, kaynak banyosu, havanın olumsuz etkilerinden koruyucu gaz tarafından korunmaktadır ve dikiş üzerinde temizlemeyi gerektiren bir cüruf oluşmaz. MAG yöntemi uygulamalarında dezoksidasyon ve

oksidasyon sonucu dikiş üzerinde ince bir tabaka halinde SiO₂, MnO, FeO, CuO ve oksitlerden oluşan bir cüruf ile karşılaşılırsa da, bu cüruf bir temizleme işlemi gerektirmez ve üzerine yeniden kaynak yapılabilir; buna karşın örtülü elektrod halinde dikiş üzerinde oluşan cürufun muhakkak temizlenmesi gereklidir. Bu büyük bir zaman kaybına neden olduğu gibi, işçilik olarak da çok külfetlidir ve dikkat gerektirir. Bilhassa kök pasolar ve yanma oluklarında katılaştıran cürufun temizlenmesi çok zordur. Dikiş içinde kalmış cüruf, kaynak dikişinin mukavemetini şiddetli bir şekilde zayıflattığından, cüruf kalıntısı gibi bir kaynak hatasınının MAG kaynak yönteminde görülmemesi, bu yöntemin en önemli üstünlüklerinden bir tanesidir

Uygulama kolaylığı: Elektrik ark kaynağında, ark boyunun kontrolü tamamen kaynakçı tarafından kontrol altında tutulmaktadır, ayrıca kaynak banyosunun üzeri cüruf ile örtülürken, kaynakçı dikiş üzerinde cürufun kapanışını sürekli izlemektedir; cürufun kaynak yapılan yönde ileriye geçmesi, kaynak işlemini güçleştirdiği gibi, çeşitli kaynak hatalarına neden olmaktadır. Bütün bunlar ancak yetmişmiş kaynakçılar gerektirmekte ve bu da oldukça pahalıya mal olmaktadır. MIG-MAG yönteminde, ark boyu makine tarafından sabit tutulmakta ve cüruf da bulunmadığından, kaynakçıların yetiştirilmesi çok daha kısa zamanda gerçekleşmekte ve ucuza mal olmaktadır. Elektrik ark kaynağında kaynak banyosu kullanılan elektrodun türüne bağlı olarak kısmen veya tamamen cüruf ile örtülüdür ve dolayısı ile kaynak esnasında kaynakçı, işlem esnasında yaptığı hatayı hemen görüp ortadan kaldırılması için çalışmada bulunamaz; buna karşın MIG-MAG yönteminde kaynak banyosu kolayca izlenebildiğinden hata yapma olasılığı azalmaktadır. MIG-MAG kaynağında 40-200 A. akım üreteçleri kullanarak örtülü elektrot ile kaynatılamayacak kadar ince (0,6-1 mm) saclar da kolaylıkla kaynatabilmekte; ayrıca arkın tutuşturulması örtülü elektroda nazaran çok daha kolay olduğundan, puntalama işlemleri çok kolay ve sıhhatli bir şekilde yapılabilmektedir. Elektrik ark kaynağında her pozisyonda kaynak yapma olanağı her tür elektrot ile mümkün değildir; buna karşın, MAG yöntemi her pozisyonda kaynak yapma olanağı sağlamaktadır. MIG-MAG yönteminde kalın parçalar daha az sayıda paso ile kaynatılabildiklerinden parçalarda ortaya çıkan distorsiyonlar azalmakta ve dolayısı ile de doğrultma işlemleri için sarf edilen zaman ve işçilik azalmaktadır. MIG-MAG kaynağının en tartışılmaz üstünlüklerinden bir tanesi mekanizasyon ve otomasyona olan

yatkınlığıdır; günümüzde bilhassa robotlar yardımı ile bu yöntem montaj hatlarında büyük bir üstünlük sağladığı gibi birçok sahada da tozaltı kaynak yönteminin yerini almaktadır. Örtülü elektrolarda, örtüdeki elementlerin ark sıcaklığında kimyasal reaksiyona girerek oluşturdukları gaz ve dumanların çoğuna gazaltı kaynak yöntemlerinde rastlanılmaz ve dolayısı ile bir konuda özel koruyucu tedbirlere başvurulmaya gerek kalmamaktadır. MIG-MAG yönteminin en önemli dezavantajı, kaynak makinelerinin ilk yatırım maliyetlerinin, elektrik ark kaynak makinelerine nazaran oldukça daha yüksek olmasıdır; ilk bakışta bu makineler biraz karışık bir görünüşte olmalarına rağmen kullanılmaları büyük bir zorluk göstermez. Kaynağa başlamadan evvel örtülü elektrot halinde seçilmiş bulunan elektrot çapına ve türüne göre makine kutup durumu ve kaynak akım şiddeti ayarlanırken, gaz altı makinelerinde tel elektrot ilerleme hızı, gaz debisi, kaynak gerilimi ayarlanır ve tel ilerletme düzeni,, torçtaki gaz lülesi ve diğer mekanik kısımlar bakım ve kontrolden geçirilir ve bu da büyük bir tekniği bilgi ve maharet gerektirmez. Son yıllarda ülkemizde de bilhassa yumuşak çeliklerin kaynağında, geniş çapta uygulama alanı bulan eriyen elektrot ile gazaltı kaynak yöntemi ekonomik teknolojik ve iş güvenliği açısından bilinen diğer yöntemlere nazaran önemli üstünlükler göstermektedir (Gülenç vd. 1998).

Makinenin torna ve freze işlerini bitirdikten sonra gövdenin yan saçları ile tornalanan büyük mil ile küçük mili MAG kaynak yöntemi ile birleştirilmiştir. Resim3.10 (a), (b). Kaynak esnasında 1,2 mm tel çapı ve karbondioksit gazı kullanılmıştır.



(a)

(b)

Resim 3.10 (a) Küçük mil birleştirilmesi

(b)Büyük mil kaynatılmış şekli

Tamburu oluşturmak için miller kaynaklandıktan sonra iki yan sacı birbirine bağlamak için 30 x 20 x 2,5 mm olan profilleri birleştirerek iki yan sac bir birine bağlanmış ve tamburu oluşturmuş olduğu Resim 3.11’ de görülmüştür.



Resim 3.11 Bıçak, fırça ve ara bağlantıların montajı

Bu birleştirme işleminden sistemin en özel noktaları olan bıçaklar ve fırçaların takılacağı kılavuzların kaynağı yapılmıştır. Bu kılavuzların konumları temizlenecek olan cevizi karşılayacak şekilde olmalıdır. Aksi takdirde cevizlerde efektif bir temizleme olmayacaktır. Fırça ve bıçak bağlantıları Resim 3.12 (a), (b)’ de görülmüştür.



(a)

(b)

Resim 3.12 Bıçak ve fırça yerlerinin montesi

Yan sacı birleştirme işleminden sonra makinenin alt sehpaasının 40 x 60 x 2,5 mm profillerinden oluşan sehpayı gaz altı kaynak makinesi ile profiller bir birine

kaynaklanmıştır. Sehpanın yan tarafları 1,5 mm kalınlıktaki saçlarla kapatılmıştır.

3.3.5 Montaj

Montaj; Ayrı ayrı üretimi tamamlanan parçaların bir araya bağlantı elemanları ile bağlanarak eksiksiz bir şekilde toparlanıp çalışır şekle dönüştürmektir.

Öncelikle tambur kısmının montajı yapılacaktır. Kaynaklı birleştirme ile oluşturulmuş olan tamburun yan saçlarına bağlı olan küçük mile ve büyük mile yataklar monte edilir. Yataklar monte edildiğinde tambur kaldırılarak şasenin üzerine M16 cıvatalarla bağlanır. Tamburun iç kısmına ceviz yıkamak için üretilmiş olan mil geçirilir ve rulmanlar takılır rulmanın biri küçük mil tarafına biri ise büyük milin iç kısmına monte edilmektedir. Takılan su verme mili üzerine karşı ceviz çarpmayı önleyecek perde montajı Resim 3.13' de görüldüğü gibi yapılmıştır. Tambur üzerinde tutturulan bıçak ve fırça kılavuzlar üzerine fırçalar ve bıçaklar Resim3.14 (a),(b)' de görüldüğü gibi monte edilir

Makine montajı yapılırken genellikle resim üzerindeki parça numarasına göre yapılmalıdır. Yani 1 numaralı parça ile ilk konan, 2 numaralı parça onun üzerine ilk konan olmalıdır. Demontaj montajın tersidir. 1 numaralı parça en son sökülmelidir. En son takılan ilk çıkmalıdır.



Resim 3.13 Ortadan su verme mili montajı



(a)

(b)

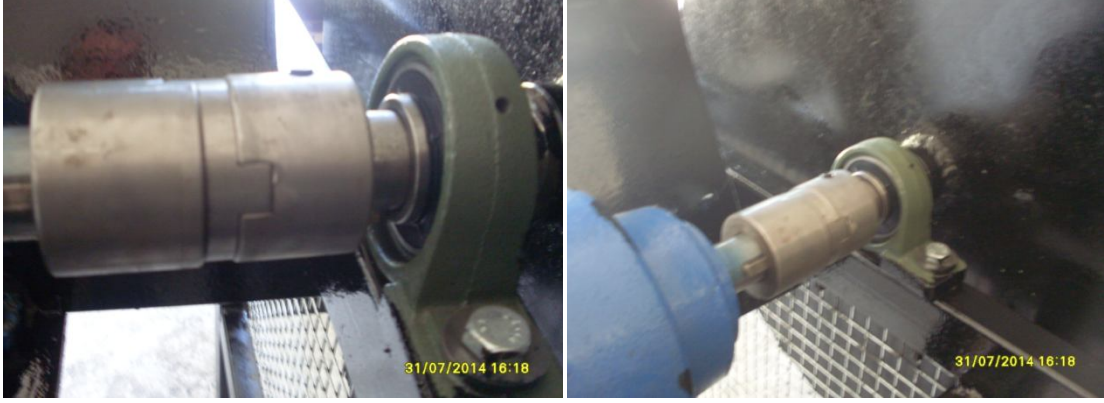
Resim 3.14 (a)Bıçakların duruşu (b) Fırçaların duruşu

Tamburun çevresini kapatmak için açma sacdan oluşturulan kafes, göz aralığı 40x15 mm baklava dilimi olan 4 mm kalınlığındaki sacdan 1200 x 2200 mm ölçülerinde ayarlanarak ve tambur yan saçları bağlantıları olan 30x20x2,5 mm olan profillere tutturma işlemi Resim3.15 görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Açma sac DKP dediğimiz standarttaki adı DC01 eski adı ile Fe 12 olarak geçmektedir. Bu malzeme özel olarak preslerde kesilerek açılmış sac haline getirilmektedir. Bu hali ile tamburun çevresine monte edilen sacın göz açıklıkları 40 x 15 mm olmasından dolayı temizlenen cevizin yeşil kabukları bu gözlerden düşmektedir. Bu gözlerin açıklığının 40 x 15 mm olması temizlenen cevizin bu göz açıklıklarından düşmemesini sağlamak amacı ile seçilmiş olmasıdır. Zira bu göz açıklıklarının daha büyük olması durumunda temizlenen küçük cevizler bu göz açıklıklarından düşebilirler.



Resim 3.15 Komple makine

Bu işlemlerden sonra sistemi çalıştıracak olan elektrik motoru ve redüktör, özel yapım bir kayar kalbin vasıtası ile tahrik miline bağlantı şekli Resim 3.16’ da görülmektedir.



(a)

(b)

Resim 3.16 Kavrama ve montajı

Elektrik motoruna enerji vermek ve üreticilerin evlerinde tek fazlı elektrik enerjisi bulunduğundan dolayı ve aynı zamanda sistemin devrini 0-32 dev/dak aralığında çalıştırabilmek için 1,5 kw’ lık invertör konulup sisteme enerji verdiği Resim 3.17’ de görülmektedir.



Resim 3.17 İnvörtör montajı

İnvörtör, elektrik motoru ve redüktörün montajından sonra dönen kalbini koruyucu saç montajını edilmiştir. Koruyucu saç dönen kalbinin insan eli girmeyecek şekilde can güvenliği açısından yapıldığı Resim 3.18’ de görülmektedir

Bu işlemlerden sonra makinenin ceviz döküleceği alt sacı ve yan taraflardaki koruyucu tellerin montajını yapıp cevizden ayrılan yeşil kabuğun transferi için alt kısma tekerlekli sepet monte edilip alt kısmına yerleştirilmiştir. Ceviz koyma ve çıkarma kapağı sisteme dahil edilmiştir. Son olarak tarla içerisinde veya ev içerisinde taşımak için traktör arkasına taşıyıcı aparatların montajı yapılmış olduğu Resim 3.18’ de görülmektedir



Resim 3.18 Ceviz 2000 Ceviz Soyma Makinesi

Ceviz 2000 makinesi bütün bileşenleri ile beraber bir arada Resim 3.18’ de gösterilmiştir. Makinenin iki önemli bileşeninden sistemi tahrik eden 1,1 KW’ lık bir elektrik motoru vardır. Elektrik motorundan çıkan hareket doğrudan iletilmez motor ile makine arasında kullanılan dişli kutusu ve inverter yardımıyla makineye ihtiyaç olan devire motor hareketi indirilerek verilir. Cevizin soyulması sırasında başlangıç ve sonuna doğru farklı devirlerin olması ceviz kabuğu soyma için gereklidir. Hesaplama sonucunda bu devirler bulunmuştur. Makinenin ikinci bileşeni mekanik kısımdır. Bu kısımda mil yatak ve tambur ve profillerden oluşmaktadır. Bu bölümün tamamına yakını talaşlı üretim atölyelerinde tarafımızdan gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 300 kg ceviz işleme kapasitesine sahiptir.

4. BULGULAR

Yapılan literatür çalışmasında ceviz soyma makinelerinin genellikle yatak ve dikey olarak tasarlandığı tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz tez çalışmasında Ceviz 2000 ceviz yeşil kabuğu soyma makinesi yatay çalışma sistemine sahiptir. Bunun dikey olana göre daha fazla avantajları vardır. Karşılaştırmayı daha iyi yapmak amacıyla avantajlar ve dezavantajlar Çizelge 4.2' de sunulmuştur.

Çizelge 4.2' e göre yatay ceviz soyma makinesinin daha avantajlı olduğu görülmektedir

Cevizin yeşil kabuğunu soyma işleminde Ceviz 2000 makinesi ile diğer cevizin yeşil kabuğunun soyma yöntemlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.1' de yapılmıştır. Bu karşılaştırmada el ile temizlemede kullanılan alet ve teçhizatlar ilkel yöntemlere göre gerçekleştiğinden dolayı temizleme esnasında yaralanmalar, el boyama ve cevizin yeşil kabuğu soyma işlemi sırasında cevizin kırılmasından dolayı verim kayıpları meydana gelebilmektedir. Meydana gelen bu kayıpların yanı sıra çok pahalı bir uygulama olduğu Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Özel karşılaştırma

İşlem	El ile Temizleme	Yatay makinelerle Temizleme	Ceviz 2000 ile Temizleme
Çalışma süresi saat	8	8	8
Kapasite gün	50	400	2000
Çalışma ücreti TL	45	45	45
Enerji tüketimi gün KW	-	28	8,8
Enerji Maliyeti gün	-	7	2,2
Su tüketimi TL/gün	-	4	2
Maliyet TL	45	56	49,2
1 kg ceviz başına düşen maliyet TL	0,9	0,14	0,0246
Devir	-	Sabit	Ayarlanabilir

Çizelge 4.2 Genel olarak diğer makinelerle üretimini yapmış olduğum makinenin karşılaştırılması

	Dikey Özellikli	Yatay Özellikli
1	Makinenin çapı 600mm olup çevresel hızdan dolayı artırılamamaktadır. Bu nedenden dolayı kapasitesi sabit kalıp küçük üreticilere hitap etmektedir(1-5 dekar bir bahçesi olan kullanıcılar için)	Sistem yatay durumda olduğu için çap istendiği kadar artırılıp kapasite artırılabilir. Çünkü devir ayarlanıp en küçük makinede ve en büyük makinede çevresel hız aynıdır.
2	Dikey tip makinelerde çevresel hızın sınırlı olmasından dolayı temizleme süresi daha uzundur.	Çevresel hız hız ayar cihazından dolayı istenilen hıza yani başlangıçta daha hızlı sona doğru daha yavaş ayarlanabilmektedir
3	Çıkan yeşil kabuk sistemin içinde kısmen kalması nedeni ile kırık olan cevizlerde iç kararması oluşmaktadır.	Temizlenen yeşil kabuk delikli saçtan alt kısma düşerek iç kısımda yeşil kabuk kalmamaktadır
4	Sisteme sürekli su verilmesi gerektiğinden su sarfiyatı çok yüksek olmasından dolayı ekonomik değildir.	Sisteme sadece başlangıçta parçalanmaya başlangıçta ve sonda su verilerek işlem tamamlanmakta ve su sarfiyatının önüne geçilmektedir.
5	Doldurma ve boşaltma kapakları dar olduğundan dolayı doldurma ve boşaltma işlemleri daha uzun zaman almakta ve birim zamanda yapılan işi azaltmaktadır	Doldurma ve boşaltma işlemleri geniş bir kapaktan yapıldığı için daha rahat yapılmaktadır
6	Konstrüksiyonundan dolayı ceviz dikey yüklendiğinden dolayı alta kalan cevizlerde çatlama ve kırılmalar meydana gelmektedir	Konstrüksiyon yatay olduğundan dolayı ceviz konulduğunda dönme esnasında ceviz baskıya maruz kalmamakta ve kırılma meydana gelmemektedir.
7	Hacmi sınırlı olduğundan dolayı tek seferde yaklaşık 30 kg temizlenmiş ceviz temizleyebilmektedir	Hacmi değişebilir olduğundan dolayı 300 kg dan 2 ton sefere kadar makine yapılabilmektedir
8	temizleme zımparaları 1 yıllık hasat sonrası yaklaşık 1 ton ceviz temizledikten sonra aşınarak her yıl yenilenmesi gerekmektedir (bu veri kullanıcı çiftçilerden gelmiştir)	Bıçakları ve fırçaları çelikten yapıldığından dolayı aşınması çok uzun zaman almaktadır
9	Motor ve reductör kısmı alt tarafta olduğundan dolayı tamir ve bakım montaj ve demontaj daha zor olmaktadır	Yapılan makinenin montajı ve demontajı basit ve çok kısa sürede yapılabilmektedir
10	Çevresel hızı sabit olduğundan dolayı temizleme işlemi tam olmamakta ve cevizin dış çeperinde yeşil kabukların bulunduğu görülmektedir. Bu da istenmeyen bir durumdur.	Çevresel hızı başlangıçta hızlı ve sona doğru düşürerek %95 oranında temizleme performansı sağlanmaktadır
11	Dış çeperdeki temizlenmeyen yeşil kabuklar temizlenmeye devam ettirildiği zaman temizlenmiş olan cevizlerin dış kabukta cevizin sert kabuğu aşınmakta ve yapısı bozulmaktadır.	Temizleme işleminde cevizin sert dokusu zarar görmemekte ve doğallığını korumaktadır
12	Küçük olduğundan dolayı taşınması kolaydır	Traktör arkasında istenilen yere taşınabilmektedir.
13	Tek fazlı elektrik motoru ile çalışmaktadır.	Elektrik motoru tek faz ve 3 fazla çalışabilmekte ayrıca istenildiğinde traktörlede çalıştırmak mümkündür. Tarlalarda elektriğin olmadığı bölgelerde çalıştırmak mümkün hale gelmektedir.
14	Temizleme zamanı yaklaşık olarak 30 dakikadır. Bu da hacmine göre azdır	Bıçakların konumundan dolayı 300 kg ceviz 20 dk gibi kısa bir sürede temizleyebilmektedir. Bu temizleme zamanının bıçak ve fırçaların pozisyonları ve hız kontrol cihazı etkin olmaktadır

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ceviz 2000 makinesi tasarımı ve imalatı gerçekleştirilmiştir. Makine çalışır durumdadır. Hali hazır ceviz yeşil kabuğu soyma işlemi gerçekleştirmektedir. Makinenin tasarımı ve imalatı sırasında hemen hemen bütün parçalar orijinal olarak tarafımızdan gerçekleştirilmiştir. Makine üretiminde hazır parça sadece civatalar, yataklar, rulmanlar ve tekerlekler vardır. Makinenin önemli bölgelerinden tambur belli bir devirde dönmesi sağlanmıştır. Tambur üzerine bağlanan kesici bıçaklar ve fırçalar ceviz yeşil kabuğunu soyma işlemi gerçekleştirmektedir. Tamburun devri kademeli olaraktan soyma işlemi başlangıcından itibaren olmaktadır. Tamburun içerisinde cevizlerin yıkanması için içi boş delikli bir mil kullanılmıştır. Milin iç kısmından su gönderilerek delikler yardımı ile suyun ceviz üzerine pulverize olması sağlanmış ve cevizlerin yıkanması gerçekleştirilmiştir. Tambur içerisine ceviz yıkama borusu üzerine sabitlenen perde bağlanmıştır. Perde cevizlerin tambur içerisinde dönmesini ve temizlenen cevizlerin tamburun karşısına çarpmasını engelleyerek kırılmasını önlemektedir. Tambur içerisinde üç grup bıçak, üç grup fırça eşit açılarda altı grup olarak monte edilmiştir. Ceviz üzerindeki yeşil kabuğu yaralamak ve kabuğun sert kabuktan ayrılmasını sağlamak için bıçaklarla fırçalar birlikte monte edilmiştir. Makinenin imalatı sırasında parçaların büyük bir kısmı atölyede talaşlı üretim tezgahlarında işlenmiştir. Genellikle işçiliği kendim tarafımdan gerçekleştirilmiştir. Ceviz 2000 makinesi tek seferde 300 kg yeşil kabuklu cevizi işleyebilme kapasitesindedir. Cevizler temizlendikten sonra ağırlıkları yaklaşık olarak yarıya inmektedir. Temizleme işleminin gerçekleştirilmesi için yaklaşık 18-20 dak süre harcanmaktadır.

Ceviz 2000 makinesinin tasarımı ve imalatında önemli sonuçlar elde edilmiştir bunları şöyle sıralayabiliriz.

-Sistem yatay durumda olduğu için çap istendiği kadar artırılıp kapasite artırılmıştır. Devir ayarlandığı için en kk makinede ve en büyük makinede çevresel hız aynıdır olduğundan dolayı temizleme performansı aynı olmaktadır.

-Devir ayarlandığı için istenilen hıza yani başlangıçta daha hızlı sona doğru daha yavaş ayarlanabilmektedir bu durumda sistemin daha temiz ve kırksız ceviz çıkarmasını sağlamaktadır.

-Temizlenen yeşil kabuk delikli saçtan alt kısma düşerek iç kısımda yeşil kabuk kalmamaktadır.

-Sisteme sadece başlangıçta parçalanmaya başlangıçta ve sonda su verilerek işlem tamamlanmakta ve su sarfiyatının önüne geçilmektedir.

-Doldurma ve boşaltma işlemeleri geniş bir kapaktan yapıldığı için daha rahat yapılmaktadır.

-Konstrüksiyon yatay olduğu için ceviz konulduğunda dönme esnasında ceviz baskıya maruz kalmamakta ve kırılma meydana gelmemektedir.

-Hacmi değişebilir olduğundan dolayı 300 kg dan 2 ton sefere kadar makine yapılabilmektedir.

-Bıçakları ve firaları çelikten yapıldığından dolayı aşınması çok uzun zaman almaktadır.

-Yapılan makinenin montajı ve demontajı basit ve çok kısa sürede yapılabilmektedir.

-Çevresel hızı başlangıçta hızlı ve sona doğru düşürerek %95 oranında temizleme performansı sağlanmaktadır.

-Temizleme işleminde cevizin sert dokusu zarar görmemekte ve doğallığını korumaktadır.

-Traktör arkasında heryere taşınabilmektedir.

-Elektrik motoru hem tek faz hemde 3 fazla çalışabilmekte ayrıca istenildiğinde traktörlerde çalıştırmak mümkündür. Tarlalarda elektriğin olmadığı bölgelerde çalıştırmak mümkün hale gelmektedir.

-Bıçakların konumundan dolayı 300 kg cevizi 20 dak gibi kısa bir sürede temizleyebilmektedir. Bu temizleme zamanının bıçak ve firaların pozisyonları ve hız kontrol cihazı etkin olmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Aichele, G. (1988). 111 Arbeitsregeln für das Schutzzgassch-weissen, Deutsche Verband für Schweisstechnik, Band 14, Germany
- Aichele, G. (1993). 116 Arbeitsregeln für das Schutzzgasschweissen , DVSVerlag, Die Schweisstecnische Praxis Band 14, , Dusseldorf, Deutsche. 76
- Akça, Y. (2005). Ceviz yetiştiriciliğinde yeni bir mekan aşısı modeli olarak kök boğazı aşısının uygulanabilirliğinin incelenmesi Tokat *Bahçe Ceviz* **34**: 235 – 238
- Anık, S.(1983). *Kaynak Teknolojisi El kitabı* , İstanbul
- Anık, S. ve Vural, M. (1998). Gazaltı Ark Kaynağı (TIG-MIG-MAG), Gedik Eğitim Vakfı Yayını, Yayın No: 3, İstanbul
- Baum LM.(1982). Fichter V. Der Schutzgas Schweisser, 1-11 DVS, Deutsche.
- Budak, Y.
(2010). T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Samsun *Ceviz Yetiştiriciliği*.
- Çomak, Alptunç and Koca, Recep and Özlü, Emre and Özşahin, Orkun and Öztürk, Erdem and Tunç, Taner and Uysal, Emreand Budak, Erhan and Özgüven, (2013). Talaşlı imalat süreçlerinin kararlılığı ve takım tezgah dinamiği 16. Ulusal Makina Teorisi Sempozyumu, Erzurum, Turkey
- Ertürk, İ. (1986). Gazaltı Kaynakg Teknikleri, Ankara Sanayi Odası Dergisi, Sayı 77-79, **Ankara**
- Ertürk, İ. (1987). Gazaltı Kaynak Teknikleri, Küçük Sanayi İşletmelerinde Danışmanlık Hizmetleri Projesi, Türkiye Halk Bankası A.Ş. Yayını, Ankara.
- Ertürk, İ. (1994). “MIG/MAG Kaynak Yönteminde Kaynak Parametrelerinin Sıçrama Kayıplarına Etkilerinin İncelenmesi”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ertürk, İ., Tülbentçi, K. (1996). MAG Kaynak Yönteminde Kaynak Akım ve Ark Geriliminin Sıçrama Kayıplarına Etkisi, Uluslararası Kaynak Teknolojisi Sempozyumu, Gedik Eğitim Vakfı, Bildiri Kitabı, S: 71-84.
- Eryürek, B. (1998). Gazaltı MIG/MAG Kaynağı, Kaynak Tekniği Sanayi ve Ticaret A.Ş. yayını, İstanbul
- Gülenç, B., Tülbentçi, K. (1996) Düşük Karbonlu ve Az Alaşımli Çeliklerin MIG/MAG Kaynağında Koruyucu Gaz Seçimi, Uluslararası Kaynak Teknolojisi

- Sempozyumu, Gedik Eğitim Vakfı, Bildiri kitabı, S: 15-17.
- Kaşka, N. (2005). Türkiyede ceviz tarımını geliştirmek için neler yapmalıyız, *Bahçe Ceviz 34*: 1 – 8
- N. N., Schutzgas Handbuch, Messer Griesheim Gmbti, Deutsche.
- Neşeli, S. ve Yaldız, S. (2007). Tornalamada Yaklaşma Açısı ve Talaş Açısına Bağlı Tırlama Titreşimlerinin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkileri
- Özkan, Y. (2005). Ceviz ağaçlarının budanmasında farklı yaklaşımlar, Tokat, *Bahçe Ceviz 34*: 253 – 261
- Şen, S. M. (2005). Türkiyede cevizin dünü bugünü ve yarını, Kahramanmaraş, *Bahçe Ceviz 34*: 15 – 27
- TCOKB (2012). Ceviz Eylem Planı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
- Tülbentçi, K. (1990). MIG/MAG Eriyen Elektrod ile Gazaltı Kaynağı, Gedik Holding yayını, İstanbul
- Tülbentçi, K. (1998). MIG/MAG Gazaltı Kaynak Yöntemleri, Arctech A.Ş. Yayını, İstanbul
- Tülbentçi, K. (1987). Eriyen Elektrod ile Gazaltı Kaynak Yöntemleri, Gedik Holding yayını, İstanbul.
- Tülbentçi, K. (1988). Eriyen Elektrod ile Gazaltı Kaynağında (MIG/MAG) Parametrelerinin Seçimi, Gedik Holding Kaynak Dünyası, İstanbul
- Ünal, H. (2005). Ceviz yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası mekanizasyon uygulamaları, Bursa, *Bahçe Ceviz 34*: 193 – 203
- Yalçın, M., Acıcan, T., Alibaş, K., Ertürk, Ü., Soylu, A., Yaşar, A. (2012). Ceviz hasatında kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması, Tokat, *Bahçe Ceviz 41*: 13 – 21

Sözlü Görüşme

Yiğit, S. (2014). Sözlü görüşme ceviz üreticisi. 13.06.2014

İnternet Kaynakları

- 1-<http://www.oerlikon.com.tr/>, 06.06.2015
- 2-<http://www.simutek.com.tr/tr/urunlerimiz/detay/9-ansys.html>, 10.06.2015
- 3-<http://www.amb-rousset.com/en/category/pre-conditioning/>, 15.04.2015
- 4-<http://www.websterltd.com.au>, 10.04.2015
- 5-http://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=green-walnut-peeling-machine, 11.04.2015
- 6-<http://hilalmakina.net/sayfa.asp?sayfano=34>, 14.04.2015
- 7-<https://kadmec.com/>, 12.04.2015
- 8-<http://www.figes.com.tr/ansys/ansys-nedir.php>, 10.06.2015

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer Dican
Doğum Yeri ve Tarihi : Çivril/16-07-1972
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) :0537 786 09 49-odican@pau.edu.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Atatürk EML Mak. Resim 1985-1988
Lisans : Pamukkale Üniversitesi 1994-1998
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üni. Fen Bilimleri Enst. Makine Müh.
Anabilimdalı

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :PAÜ Denizli MYO

Yayımları (SCI ve diğer) :

Diğer konular

TÜBİTAK Projesi:

- 1- Yavuzlar Balıkçılık Gölde Balık Yetiştiriciliği
- 2- Muğla Üniversitesi Bağ Çubuklarının Değerlendirilmesi