

T.C.

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FINDIK TOPLAMA MAKİNASI TASARIMI

Okan BURSA

Muhammed Ali AKBENİZ

I.Öğretim

Jüri Üyeleri

Danışman: Doç. Dr. Murat AYDIN

.....

: Yrd. Doç. Dr. M. Sabri DUMAN

.....

Üye : Doç. Dr. Murat AYDIN

.....

Üye : Doç. Dr. Hasan BAŞ

.....

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

Haziran 2018

TRABZON

ÖNSÖZ

Yapmış olduğumuz bu çalışmada Türkiye ve dünyadaki farklı ülkelerde ve değişik coğrafi koşullarda fındık üretimi ve hasadını araştırarak düşük maliyet ve zamandan tasarruf koşulları çerçevesinde hasat işlemlerinin koşul ve süresinin mahsülü minimum düzeyde etkilemesi için, günümüz teknolojilerinden yola çıkarak ergonomik, hafif ve ortam koşullarına dayanıklı fındık toplama makinası tasarımı ortaya koymaya çalıştık.

Tasarım projesi seçiminde bizim için belirleyici faktör, elimizde olan imkanlar çerçevesinde günümüz koşullarında zirai üreticimize kolaylık sağlama amacı olmuştur. Çıktığımız bu yolda üzerimize emeği geçen danışman hocalarımız Sayın Doç. Dr. Murat AYDIN ve Yrd. Doç. Dr. M. Sabri DUMAN' a teşekkür ederiz.

Okan BURSA

M.Ali AKBENİZ

Trabzon 2018

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. GİRİŞ	1
1.2. FINDIĞIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....	2
1.3. YETİŞME KOŞULLARI	3
1.3.1. İklim İstekleri.....	3
1.3.2. Toprak İstekleri.....	3
1.3.3. Arazi ve Toprak Hazırlığı	3
1.4. FINDIK ÜRETİMİ	4
1.4.1. Türkiye’de Fındık Üretimi.....	4
1.4.2. Dünyada Fındık Üretimi	5
1.4.3. Dünya Fındık İhracatı	6
1.4.4. Dünya Fındık İthalatı	7
1.5. FINDIKTA HASAT	7
1.5.1. Fındığın Olgunlaşma Belirtileri	8
1.5.2. Fındık Hasadında Dikkat Edilecek Hususlar	8
1.5.3. Fındıkta Hasat Yöntemleri	9
1.5.3.1. Fındığın Daldan Hasat Edilmesi	10
1.5.3.2. Fındığın Yerden Hasat Edilmesi	11
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	12
2.1. Tasarımın Amacı.....	12
2.2. Literatür Taraması	12
2.3. Bu Alanda Üretim Yapan Firmalar.....	13
2.4. Hesaplama ve Analizler	13
2.4.1. Hazne kapasitesi	13

2.4.2. Gerekli Yay Kuvveti Tayini	14
3. BULGULAR.....	15
3.1. Üretilebilirlik	15
3.2. Yakıt Tüketimi ve Masraflar.....	15
4. İRDELEME	17
4.1. Çevresel Etki Değerlendirmesi	17
4.2. Etik Değerlendirme.....	17
4.3. Maliyet Hesabı.....	18
5. SONUÇLAR.....	19
5.1. Daha Önce Üretilen Makinaların Eksiklikleri ve Dezavantajları	19
5.2. Bu Üretimle Elde Edilen Avantaj, Yenilikler ve Üstünlükler	20
6. ÖNERİLER.....	21
7. KAYNAKLAR.....	22

ÖZET

Fındık bademden sonra dünyada en yaygın üretimi yapılan sert kabuklu meyvedir. Dünya'nın fındık üretiminde önde gelen ülkelerden biri olan Türkiye, toplam Dünya üretiminin % 75'ini, ihracatının ise % 70-75'ini oluşturmaktadır. Son 10 yıllık ortalamaya göre yıllık fındık üretimi 580 bin ton seviyesindedir. Türkiye'de 550- 600 bin hektar alan üzerinde üretimi yapılan fındık ile dolaylı ve dolaysız olarak 4.000.000 insan ilgilenmekte olup, bu durum fındığın sosyo-ekonomik önemini artırmaktadır.

Dünyanın en büyük fındık üreticisi konumundaki Türkiye'de verimlilik oldukça düşük seviyede ve kârlılığı olumsuz etkileyen ana etkenlerin başında gösteriliyor. Burada verimliliği etkileyen unsurlardan biri fındığın hasat edilmesinde karşılaşılan zorluklardır. Hasat fındık dallarının silkelenmesiyle yere düşen zuruflu fındıkların yerden toplanmasıyla yapılmaktadır. Diğer bir hasat şekli ise dallardan tek tek toplanarak yapılandır. Hasat zamanı da bu işin yapılmasını güçleştiren bir diğer etkendir. Yaz döneminde, sıcak hava altında fındık toplanması işçilere zorluk çıkarmaktadır. Bu nedenle hasat işleminin kolay ve kısa sürede tamamlanması sağlanmalıdır. Yurt dışında özellikle İtalya ve A.B.D' de bu iş için makinalardan yararlanılmaktadır. Bu makineler tek seferde geniş bir alandaki fındığı yerden toplayıp kolayca depolanmasını sağlamaktadır. Ancak ülkemizde fındık üretiminin gerçekleştiği bölgelerde arazi yapısı bu tür makineler için elverişli değildir. Burada çözüm, makinelerin pratik hale getirilmesi ve zor koşullarda rahat kullanımının sağlanmasıdır.

Günümüzde kişisel kullanıma uygun olarak kullanılan çeşitli makineler mevcuttur. Biz projemizde var olan bu makinelerin çalışma prensiplerini araştırıp, bir kişi tarafından rahat kullanılabilecek hafif bir makina tasarımı yaptık. Yaptığımız makinanın, gelecekte yapılacak benzer bir projeye katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Zuruflu, Hasat, Verimlilik, Makine Tasarımı

SUMMARY

Hazelnut is the most common shelled fruit after almond which produced in the world. Turkey is one of the countries in the world that can provide weather conditions. Also Turkey makes 70% of world production and 65-70% of world export. According to recent 10-year average, hazelnut production is around 580 tons. Hazelnut is produced on 550-600 thousand hectares area in Turkey and around 4,000,000 people provides their life through by this.

Turkey is the biggest hazelnut producer in the world. However productivity is quite low and it's the most important reason that reduces profitability. Here, one of the factors affecting efficiency is the difficulties encountered in harvesting hazelnut. The harvesting is done by shaking the branches of nut trees and then picking them from the ground. Harvesting time is another thing that makes this work hard. During summer period, workers can face with problems like picking nut under the hard weather conditions. That's why harvesting operation must be performed easily and in a short time. Abroad, especially in Italy and U.S.A, the machines are used for this purpose. These machines can pick nut in a large area at one time. On the other hand , rugged terrain in our country, preventing the use of this machines. Here's solution, to make practical machines and work them in difficult conditions.

Several machines are currently available to personal use. We investigated the working principle of this machine in existing projects. It can be used by one person at easily. Also we tried to create light machine design. The machine that we built, will contribute to similar projects in the future.

Keywords: Hazelnut , Harvest, Efficiency, Machine Design

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 Fındığın gelişim aşamaları	2
Şekil 1.2 Fındığın daldan hasadı	10
Şekil 1.3. Makina ile yerden fındık hasadı	11

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.4.1. İl bazında fındık ekiliş, üretim ve verim	5
Tablo 1.4.2. Dünya fındık üretimi (Kabuklu/Bin Ton)	6
Tablo 1.4.3. Dünya fındık ihracatı (Yıllık Bazda-Kabuklu/Ton).....	6
Tablo 1.4.4. Dünya fındık ithalatı (Yıllık Bazda-Kabuklu/Ton	7

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FAO : Food and Agriculture Organization

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

ABD : Amerika Birleşik Devleti

A_d : Boşaltma deliği alanı (m^2)

A_t : Hazne taban alanı (m^2)

D : Hazne çapı (m)

D_d : Boşaltma deliği çapı (m)

m_h : Hazne tabanına etkiyen kütle (kg)

m_d : Delik bölgesinde kapağa etkiyen ağırlık (kg)

F_d : Delikte kapağa etkiyen kuvvet (N)

F_{yay} : Yay kuvveti (N)

F_{gyay} : Gerekli yay kuvveti (N)

F_{kol} : Kola uygulanması gereken kuvvet (N)

S : Emniyet katsayısı

g : Yerçekimi ivmesi (m/s^2)

l_{yay} : Yayın dönme eksenine olan uzaklığı (m)

l_d : Deliğin ağırlık merkezinin dönme eksenine olan uzaklığı (m)

l_{kol} : Kuvvet noktasının dönme eksenine olan uzaklığı (m)

N_e : Efektif güç (BG)

ρ : Yoğunluk (kg/m^3)

V_{haz} : Hazne hacmi (m^3)

V_{zuruf} : Zurufun hacmi (m^3)

H_u : Benzinin alt ısı değeri

b_e : Özgöl yakıt tüketimi (kgyakıt/saat)

ω : Açısal hız (rad/s)

M_d : Döndürme momenti (N.m)

1. GENEL BİLGİLER

1.1. GİRİŞ

Eski Çin yazmalarından anlaşıldığına göre fındık, 5.000 yıllık bir geçmişi olan bir meyvedir. Fındık Romalılar döneminde toplanıp bal ve biber ile karıştırılarak düğün ve bayramlarda geleneksel olarak tüketilirdi. Tarihte sade ya da bitkisel karışımlar içerisinde katkı olarak, ağrı ve çeşitli rahatsızlıklara deva olarak kullanılırdı. Bugün kabuklu, kabuksuz, kavrulmuş, dilinmiş, püre haline getirilmiş ve fındık yağı olarak yurt içinde ve yurt dışında büyük bir Pazar oluşturmaktadır. Gerçekten fındık insan için besin değeri yüksek bir enerji kaynağıdır. Sağlık açısından içerdiği bitkisel yağ nedeniyle kalp ve damar rahatsızlıklarına, yüksek kolesterole karşı yararlıdır. Kalp krizi riskini azaltır, kansızlığa ve kemik gelişimine olumlu yönde etkisi vardır.

Fındık günümüzde Türkiye başta olmak üzere İtalya, İspanya, Amerika, Yunanistan, Azerbaycan ve Gürcistan gibi dünyanın belli başlı ülkelerinde üretilmektedir. Özellikle Türkiye dünya fındık üretiminin yaklaşık % 70 ini tek başına karşılamaktadır. Türkiye’de özellikle Karadeniz kıyıları iklim şartları itibarı ile fındık üretimi için çok elverişlidir. Bu bölgede yoğun bir şekilde bulunan fındık bahçeleri, sahilten içeriye doğru en fazla 30 km’yi geçmeyen alanda yer almaktadır. Batı Karadeniz’de Zonguldak’tan başlayarak doğuya doğru Karadeniz Bölgesi boyunca Gürcistan sınırına kadar olan bir alanı kapsamaktadır. Türkiye’de yaklaşık 600 bin hektar alanda üretimi yapılan fındık ile dolaylı ve dolaysız 4 milyon insan ilgilenmekte olup, bu durum fındığın ülke içerisinde sosyo-ekonomik önemini artırmaktadır. Türkiye, dünyadaki diğer ülkelere nazaran, üstün kalitesi nedeniyle üretim ve ihracatta liderliğini korumaktadır.

Fındık, kış aylarında çiçeklenen ve döllen tek bitkidir. Dişi çiçeklerin çanak yaprakları "çotanak" adı verilen fındık kadehini oluşturur. Fındığın çeşitli türleri vardır. Ülkemizdeki kültür fındıkları, 5-6 metre boylanabilir. 'Corylus Avellana' ile 'Corylus Maxima' türlerinin melezleridir. Ağustos ayında olgunlaşan fındıklar toplanıp kurutulduktan sonra, Eylül ve Ekim aylarında pazara getirilip satışa çıkarılır.

Bir Fındığın Bileşimi, %55-66 yağ, %11-22 karbonhidrat, %14-16 protein, %5 su ve %2 oranında fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan, çinko, demir, sodyumdan oluşmaktadır.

1.2.FINDIĞIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Basit, yuvarlak yaprakların kenarları çift dişli, ucu sivridir. Çiçekler yapraklardan hemen önce ilkbaharda açar. Bir evciklidir. Erkek çiçekler kedicik şeklinde 5-12 cm uzunluğunda sarı renklidir. Dişi çiçekler çok küçük, kış boyunca tomurcuklarda gizlenir, 1- 3 mm uzunluğunda kırmızı renklidir. Nuks meyve 1-2-3 cm uzunluğunda 1-2 cm çapındadır, kabuğun etrafını tamamen veya kısmen kuşatan bir kadehçik bulunur. Kadehçğin şekil ve yapısı fındık türlerinin teşhisinde önemlidir.



Şekil 1.1 Fındığın gelişim aşamalar

1.3.YETİŞME KOŞULLARI

1.3.1.İklim İstekleri

Fındık üretimi, için yıllık ortalama sıcaklığın 13-16°C olan bölgeler uygun görülmektedir. Ayrıca bu bölgelerde en düşük sıcaklığın -8,-10°C'den düşük ve en yüksek sıcaklığın da 36-37°C'den yüksek olmaması gerekmektedir. Bununla birlikte yıllık yağış miktarının 700 mm'nin üzerinde olması ve yağışın aylara göre dağılımının dengeli olması gerekir. Aynı zamanda Haziran ve Temmuz aylarında havadaki oransal nem %60'ın altına düşmemelidir.

1.3.2.Toprak İstekleri

Fındık saçak köke sahip bir kültür bitkisi olduğundan, kökleri fazla derine gitmeyip yanlara doğru gelişmektedir, derin, düz ve taban arazilerde 100 – 150 cm derinliğe kadar ulaşabilmekte olmasına rağmen genelde bu mesafe 80 cm olarak görülmektedir. Toprak istekleri olarak fazla seçici olmamakla birlikte besin maddelerince zengin, tınlı-humuslu ve derin topraklarda iyi bir gelişme gösterir. Fındık üretiminde, toprak besin bakımından zayıf görüldüğünde suni veya doğal gübreler ile gübreleme yapılarak toprağın besin değeri artırılabilir.

1.3.3.Arazi ve Toprak Hazırlığı

Fındığın ekonomik ömrü oldukça uzun olup dikimden önce arazi ve toprak hazırlığının iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir. Üzerinde tek yıllık bitkilerin yetiştirildiği arazilerde fındık bahçesi tesis edilebileceği gibi, çok yıllık bitkilerin yetiştirildiği araziler de kullanılabilir. Çok yıllık bitkilerin yetiştirildiği araziler kullanılacaksa bahçenin temizliğine dikkat edilmelidir. Araziden bitki kök ve parçaları temizlenir ve temizlikten sonar bu arazilerde su muhafaza ve drenaj tedbirleri alınmalıdır. Bu tedbirlerin alınması meyilli arazilerde erozyonu önleme, düz ve taban arazilerde taban suyunun drene edilmesi olarak açıklanabilir.Arazinin meylinin %5'den fazla olduğu yerlerde muntazam bir dikimin yapılması, yağmur sularının depo edilmesi, gübrenin yıkanıp gitmemesi, hasadın kolay yapılabilmesi, budama, gübreleme ve mücadele gibi kültürel uygulamaların kolay yapılabilmesi için arazinin sete alınması gerekmektedir.

1.4. FINDIK ÜRETİMİ

Dünya’da fındığın yabani çeşitleri, kuzey yarım kürenin ılıman iklim kuşağında hemen her bölgede bulunmaktadır. Kültür çeşitleri ise daha çok Türkiye, İtalya, İspanya, ABD, Çin, İran, Yunanistan, Fransa, Azerbaycan, Rusya, Kırgızistan, Portekiz, Beyaz Rusya, Moldova, Tacikistan, Gürcistan, Ukrayna, Tunus, Macaristan, Kıbrıs ve Kamerun’da yetiştirilmektedir. Dünya’da toplam fındık alanı son 6 yılın verileri incelendiğinde 800-880 bin hektar arasında değiştiği görülmektedir. Bu miktarın %80’i Türkiye’de, %8’i İtalya, %3’ü Azerbaycan ve %2’si Gürcistan topraklarındadır.

1.4.1. Türkiye’de Fındık Üretimi

Türkiye’de ilk kez Doğu Karadeniz Bölgesi’nde başlayan kültür ırkı fındık yetiştiriciliği, devlet 1964 yılından sonar fındığa alım güvencesi vermesi, diğer ürünlere göre daha az emekle yetiştirilen bir ürün olması, bölgeden yapılan göçler gibi etkenlerden dolayı, önce Batı Karadeniz Bölgesi’nde daha sonar ise diğer bölgelerimize yayılmıştır. TÜİK verilerine göre, 2015 yılında 702 bin 628 hektarlık alanda fındık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dikim alanlarının % 60.2’sini oluşturan 422 bin 717 hektarlık alan, fındık tarımının yoğun olduğu Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yer almaktadır.

Fındık tarımı yapılan bölgeler üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

- 1- 1. Standart Bölge: Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin
- 2- 2. Standart Bölge: Samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Bolu, Düzce, Bartın, Sakarya ve Kocaeli
- 3- Çerezlik Bölge: Başta İstanbul ve Bursa olmak üzere 33 kadar ilimizi kapsamaktadır.

Tablo 1.4.1 İl bazında fındık üretim ve verim

Yıllar	2014		2015		2016	
İller	Üretim (Ton)	Verim (Kg/da)	Üretim (Ton)	Verim (Kg/da)	Üretim (Ton)	Verim (Kg/da)
Giresun	25.327	22	101.014	86	37.591	32
Ordu	84.874	37	197.005	87	93.030	41
Samsun	65.011	73	94.975	105	69.855	72
Trabzon	31.065	47	47.283	72	28.978	44
Sinop	1.078	64	678	85	483	60
Rize	1.122	31	3.757	104	881	35
Artvin	9.346	108	6.894	80	5.022	58
Düzce	56.306	90	3.433	123	1.921	68
Sakarya	84.865	118	1.425	84	1.080	63
Zonguldak	30.148	128	68.257	109	54.493	87
Kocaeli	7.323	92	75.254	104	77.279	10
Kastamonu	4.231	57	19.233	82	28.428	12
Bartın	6.688	111	9.092	113	7.033	88
Gümüşhane	878	107	7.783	104	5.769	70
Bolu	364	33	6.203	103	7.153	12
Tokat	506	18	1.443	133	228	19
Diğer	2.868	87	2.272	69	2.743	88
Toplam	412.000	94	646.001	92	419.967	60

Kaynak: TÜİK.

Türkiye’de dekar başına üretim ABD ve Gürcistan gibi üretici ülkelere göre daha düşüktür. FAO’ya göre dekara fındık verimi Türkiye’de 130 kg/da iken ABD’de 364 kg/da, Gürcistan’da 249 kg/da, İtalya’da 157 kg/da ve İspanya’da ise 111 kg/da’dır (FAO 2013).

Türkiye’nin fındık veriminde yıllara göre önemli dalgalanmalar da görülmektedir. Bunun başlıca sebepleri coğrafyadaki iklim değişiklikleri, araziden dolayı toprakların ıslah işlemlerinin homojen olmaması gelmektedir. Ayrıca sık dikim yapılması ve bahçelerin yaşlı olması da bu durumu olumsuz yönde etkilemektedir.

1.4.2.Dünyada Fındık Üretimi

Dünya fındık üretimi, 1960’lı yıllarda yaklaşık 250 bin ton civarında iken son 5 yıllık süreçte ortalama 807 bin tona çıkmıştır. Dünya fındık üretiminin yaklaşık %67’sini gerçekleştiren Türkiye’yi sırasıyla İtalya ve Gürcistan takip etmektedir (INC).

Tablo 1.4.2. Dünya fındık üretimi (Kabuklu/Bin Ton)

Ülkeler	2013	2014	2015	2016	Ortalama
Türkiye	549.000	412.000	646.000	420.000	537.400
İtalya	100.000	80.000	125.000	130.000	103.800
Azerbaycan	35.000	25.000	40.000	50.000	38.000
Gürcistan	40.000	35.000	50.000	60.000	42.600
ABD	40.200	36.300	27.850	37.800	34.830
İspanya	18.000	19.500	22.000	18.000	18.700
Diğerleri	25.000	25.000	42.000	42.000	31.800
Toplam	807.200	632.800	952.850	757.800	807.130

Kaynak: INC, TÜİK

1.4.3.Dünya Fındık İhracatı

Dünyada fındık tüketiminin tamamına yakını Avrupa ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Temel kullanım alanı çikolata ve şeker sanayinde ham madde olarak kendini göstermektedir.

Dünya fındık ihracatının son 5 yıllık ortalaması kabuklu fındık karşılığı 684 bin tondur. Bunun %75'ini Türkiye gerçekleştirmektedir (INC). Dünya fındık üretim ve ihracatının çok önemli bir kısmını Türkiye'nin sağlamasından dolayı, iç piyasada uyguladığı politikaların dünya piyasaları ve fiyatlarına etkisi de fazla olmaktadır.

Diğer önemli fındık ihracatçısı ülkeler İtalya, Azerbaycan, Gürcistan, ABD ve Almanya'dır. Bununla birlikte üretici olmamalarına rağmen ithal ettiği fındığı iç veya işlenmiş olarak ihraç eden diğer ülkeler Almanya, Fransa, Hollanda, Belçika ve İsviçre'dir.

Tablo 1.4.3. Dünya fındık ihracatı (Yıllık Bazda-Kabuklu/Ton)

Ülkeler	2012	2013	2014	2015	Ortalama
Türkiye	531.488	549.314	505.057	480.275	510.733
İtalya	28.320	34.263	37.785	36.994	33.174
Azerbaycan	20.500	20.830	23.918	490	18.308
Gürcistan	27.106	57.889	38.674	38.676	39.906
Almanya	5.658	10.072	11.989	9.615	9.440
İspanya	4.652	5.096	4.763	3.224	4.659
ABD	3.142	31.308	39.098	40.052	26.713
Fransa	2.024	4.937	5.354	3.716	4.128
Diğerleri	17.016	47.243	27.957	30.650	37.020
Toplam	639.906	760.952	694.595	642.691	684.082

Kaynak: INC,KİB

1.4.4.Dünya Fındık İthalatı

Dünyadaki en büyük fındık ithalatçısı ülkeler sırasıyla; İtalya, Almanya, Fransa, Rusya, Belçika ve İsviçre'dir. Çikolata ve şekerleme sanayisinin gelişmiş olduğu ithalatçı ülkeler, aynı zamanda fındığın ikamesi olan bademin de en önemli alıcısı durumundadırlar. Ancak aşağıdaki tablo incelendiğinde, gelişen gıda endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için Kanada'nın da son yıllarda fındık ithalatını arttırdığı görülecektir.

Tablo 1.4.4. Dünya fındık ithalatı (Yıllık Bazda-Kabuklu/Ton)

Ülkeler	2012	2013	2014	2015	Ortalama
İtalya	94.790	115.959	126.519	113.654	109.165
Almanya	57.106	81.514	65.225	76.684	70.256
Fransa	57.784	54.180	38.773	45.471	50.875
Kanada	22.240	24.449	39.039	42.244	29.904
Belçika	13.944	14.604	9.492	11.396	19.580
Rusya	26.358	18.370	9.605	7.525	18.005
İsviçre	17.502	20.072	2.134	17.710	15.313
Hollanda	7.110	7.742	6.433	5.557	6.845
Çin	1.334	16.759	6.424	542	7.538
Polonya	20.624	17.686	15.221	78	13.726
Vietnam	340	5.651	9.962	13.901	7.837
İspanya	10.496	12.210	9.268	6.526	9.75
Avusturya	5.062	5.778	4.748	5.179	5.427
Mısır	7.156	6.212	4.670	4.147	5.386
Diğerleri	120.785	191.457	140.649	100.051	136.926
Toplam	462.631	592.643	488.162	450.663	506.508

Kaynak: INC

1.5. FINDIKTA HASAT

Hasada başlamadan önce fındık bahçelerinde genel bir temizlik yapılmalıdır. Bölgenin yağışlı olmasından dolayı yabancı ot ve dikenler gelişim gösterir. Bu durum fındık hasadını güçleştirir veya ere düşen fındığın kaybolmasına sebep olur. Bu sebeple hasattan 5-10 gün önce bahçenin girinti adı verilen aletle temizlenmesi gerekir. Bahçelerde bazen farklı çeşit fındıklar bulunabilir. Bu durumda hasat zamanının bahçede hakim olan çeşide göre belirlendiği gibi, en uygunu her çeşit için olgunlaşma zamanına göre hasat yapılmasıdır.

1.5.1. Fındığın Olgunlaşma Belirtileri

- 1-Zurufların iyice sararıp kızarması kahverengine dönüşmüş olması,
- 2- Fındık tanelerinin zuruf içerisinde oynamaya başlaması,
- 3-Sert meyve kabuğunun 3/4 nispetinde kızarması kırmızı rengi alması. Fındık iç meyvesinin kendisine has sertlik ve tadını alması,
- 4-Sağlam ve dolgun meyveleri taşıyan dalların sallandığı zaman mevcut meyvelerin 3/4'ünü daldan dökülmesi fındığın hasat olgunluğuna ulaştığını gösterir.

Fındık hasadında tam olgunlaşma sağlanmadan hasat yapılırsa bazı problemler ortaya çıkacaktır. Bu durumda mahsül kurutulduktan sonra sert kabuki renkleri donuk kalır, iç kabuğu iyice doldurmaz, buruşuk iç oranı artar ve buna bağlı olarak randıman düşer. Ayrıca fındık çeşitleri kendine has sertlik, lezzet ve tada ulaşmadan hasat edilirse meyve kalitesi düşecektir. Bu fındıkların uzun süre muhafaza edilmesi güçleşir ve kolay bozulurlar.

1.5.2. Fındık Hasadında Dikkat Edilecek Hususlar

Fındık olgunlaşınca, bir yıl sonraki fındık verimini oluşturacak sürgünlere ve gözlere zarar vermeden dalından el ile toplanmalıdır. Fındıklar uygun arazilerde ocaklar altına bez veya tenteler serilerek silkeleme yöntemi ile yerden toplanabilir. Bu mümkün olmadığı takdirde silkeleme yöntemi ile yere dökülen fındıklar kesinlik ile anında hemen toplanmalıdır. Yerdeki fındık ertesi güne bırakılmamalıdır. Toprak ile uzun süre temas eden fındıklarda rutubet ve nem oranı artarak Alfa toksin oluşumu meydana gelir. Fındık yağmurlu havalarda toplanıp ıslak olarak çuvallara konmamalı ve çuvallarda bekletilmemelidir. İlk silme yöntemi ile daldan düşmeyen fındıkların olgunlaşmasını beklemeli ve bir zaman sonra ikinci bir silkeleme yaparak toplanmalıdır. Fındık toplamada kesinlik ile naylon çuval kullanılmamalıdır. Hara sepet ve jüt çuvallar kullanılarak harmana nakliyesi yapılarak kısa zamanda boşaltılarak harmana serilmelidir. Toplanan fındıklar çuvallara sıkıştırılarak doldurulmamalıdır.

1.5.3. Fındıkta Hasat Yöntemleri

Fındığın en iyi hasat edilme şekli silkme suretiyle yerden toplanmasıdır. Buna rağmen bölgede bu tür hasada imkan verecek bahçe azdır. Bu şekilde hasat yapılırsa meyve tam olgunlaşmış olduğundan randıman yüksek olacak, aynı zamanda dallar ve gelecek yılın mahsülünü verecek tomurcuklar hasar görmeyecektir.

Bölgede en çok tercih edilen yöntem daldan el ile toplanmasıdır. Bu yöntemde çotanaklar dala birleştiği yerden tektek koparılmalıdır. Ayrıca daldan el ile toplama yapılırken bi önceki başlıkta işlediğimiz hususlara dikkat edilmeli, genç sürgünlere, tomurcuklara ve dallara hasar verilmemelidir.

Uygun Hasat Kriterleri

- Zurufların sararıp, kızarıp kahverengileşmeye başlaması,
- Fındığın sert kabuğunun 3/4 oranında kızarması başladığı için kalite kayıpları söz konusudur. Bu yüzden arazi yapısı uygunsa diğer hasat metotları kullanılmalı.
- Makina ile yerden hasat Düz arazilerin tamamında, meyilli arazilerde ise kısmen uygulama yapılabilir. Saatte 300-500 kg fındık toplanabilir. Zaman kaybını ve işçilik masraflarını azaltır. Gelecek yılın ürününü verecek tomurcuklar zarar görmez. Fındığın yerde fazla beklemesini ve yağışlardan olumsuz şekilde etkilenmesi önlenmiş olur.
- Danelerin zuruf içinden kolay çıkabilmesi,
- İç fındık zarının koyu krem renge dönüşmesi,
- Dalda bulunan fındığın nem oranının % 30'un altına düşmesi,
- Dallar silkelendiğinde daldaki fındığın yarısından fazlasının yere düşmesi, Fındık hasadında dikkat edilen kriterlerdir.

Fındık hasat edilirken iki yöntem kullanılır:

- 1)Daldan fındık hasadı
- 2)Yerden fındık hasadı
 - Elle yerden hasat
 - Makina ile yerden hasat

1.5.3.1.Fındığın Daldan Hasat Edilmesi

Daha çok meyilli arazilerde yapılmaktadır. Bir kişi ortalama günde 70-75 kg zuruflu fındık toplayabilir. Bu hasat şeklinde toplama sırasında, gelecek yılın mahsulünü oluşturacak olan dal, dalcık ve tomurcuklar diğer hasat şekillerine göre daha fazla zarar görür. Ayrıca daldan hasatta fındıklar hasat olgunluğuna gelmeden toplanmaya başlandığı için kalite kayıpları söz konusudur. Bu yüzden arazi yapısı uygunsa diğer hasat metotları kullanılmalıdır.



şekil 1.2 Fındığın daldan hasadı

Daldan hasat yapılması zorunlu ise, toplama sırasında gelecek yılın ürününe zarar vermemeye zen gösterilmeli ve mümkün olduğunca geç hasada başlanmalıdır.

1.5.3.2.Fındığın Yerden Hasat Edilmesi

- Elle yerden hasat

Daha çok düz arazilerde yapılmaktadır. Bir kişi ortalama günde 75-100 kg zuruflu fındık toplayabilir. Toplanan bu fındığın yaklaşık 1/3'ü kadar değirmenlik kuru fındık elde edilir. Tam hasat olgunluğuna gelen fındıklar toplandığı için randıman ve kalite iyidir. Gelecek yılın ürününü verecek tomurcuklar zarar görmez.

- Makina ile yerden hasat

Düz arazilerin tamamında, meyilli arazilerde ise kısmen uygulama yapılabilir. Saatte 300-500 kg fındık toplanabilir. Zaman kaybını ve işçilik masraflarını azaltır. Gelecek yılın ürününü verecek tomurcuklar zarar görmez. Aynı zamanda mahsülün yerden kaldırılması hızlı olduğundan toprakla olan temas süresi en aza indirilir.



Şekil 1.3. Makina ile yerden fındık hasadı

2.YAPILAN ÇALIŞMALAR

Türk fındıkları genellikle Ağustos başı ile Ağustos sonu arasında, bahçenin bulunduğu konumun yüksekliği ve yıl içerisindeki iklim şartlarına göre olgunlaşır.Hasat olgunlaşmış fındığın ağaç dallarının silkelenip dökülen zürüflu fındığın toplanmasıyla olur.

Üreticiler için hasat işlemi uzun, zahmetli ve masraflı olmaktadır. İşçiler tarafından el ile toplanan fındık hasat zamanını uzatmakta, bu da dolaylı olarak fındığın yerde bekleme süresini, işçi maliyetlerini artırmaktadır. Fındığın yerde bekleme süresindeki artış neme maruz kalma süresini uzatır ve fındığın kalitesini azaltıp randımanı düşürmektedir. Yani verimi etkileyen faktörlerin başındadır. Tasarımınızda bu işlemin süresini kısaltmak, verimi artırmak ve üretici maliyeti düşürmek adına yeni bir tasarım geliştirilmeye çalışıldı.

2.1.Tasarımın Amacı

Yapmış olduğumuz tasarımda amacımız, fındık hasadında kısa zamanda daha fazla iş yaparak, işçilik maliyetini azaltmak, aynı zamanda fındığın yere düştükten sonar toprakla temas süresini en aza indirerek mahsül kalitesini yüksek tutmaktır. Mekanize tarımın yaygınlaşmasıyla, çiftçi kesimin aynı işi daha kısa zamanda yapması sonucunda geriye zamanı kalması ve bu artan zamanı bahçe bakımıyla ilgilenerek verimin de artması hedeflenmektedir. Fındık gibi ülke ihracatında oldukça büyük pay sahibi bir mahsülün verim ve kalitesini artırmak, ülkenin kalkınması açısından önemli olmaktadır.

2.2.Literatür Taraması

Tasarım konusunda daha önceki makina örneklerine bakıldığında genel olarak çalışma prensiplerinin aynı olduğu görülmektedir. İnsan gücüyle taşınabilecek tipteki makineler hemen hemen tasarımımızdakine benzer şekilde tasarlanmaktadır. Buna rağmen fındık hasadı için daha düz bahçelerde kullanılan, traktör ile tahrik edilen daha büyük hasat makinalarında mevcut olduğu, lakin ülkemizde çok tercih edilmediği görülmüştür.

2.3. Bu Alanda Üretim Yapan Firmalar

Çalışma alanımızda yaptığımız araştırmalara göre, bu alanda üretim yapan yerli ve yabancı firmalardan bazıları; Cifarelli, Palmera, Oleomac, Hasatsan, Aydın Tarım, Dinçler Makina, Kefeli Tarım gibi firmalardır. Bu firmalardan Hasatsan, Aydın Tarım, Dinçler Makina, Kefeli Tarım'ın çalışma alanı farklı olup büyük ebatta patozlu fındık hasatmakinaları üretmektedirler. Geriye kalan Cifarelli, Palmera, Oleomac firmaları yaptığımız çalışmaya paralel olarak portatife fındık toplama makinaları ürettiğini görmekteyiz. Daha önce de bahsettiğimiz gibi patoz tertibatı bulunan makinalar iş makinalarıyla tahrik edilmekte olup hareket kabiliyetinin rahat olduğu daha düz bölgelerde kullanılmaktadır. İçinde bulunduğum Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bu tip tarıma çok fazla imkan olmayıp, taşınabilir makinaların kullanımı daha uygundur. Mahsül ancak taşınabilir makinalarla tarım arazisinden alındıktan sonra çalışmaya uygun bir alanda patozlarla veya patoz tertibatlı makinalarla temizlenebilir.

2.4. Hesaplama ve Analizler

2.4.1. Hazne Kapasitesi

Hazne hacmi;

Hazne boyu (L) = 396mm

Hazne çapı (D) = 270mm

$$V=(\pi \times D^2/4) \times h = (3.14 \times 0.27^2/4) \times 0.396 = 0.023 \text{ m}^3$$

Daha çok Trabzon yöresinde yetiştirilen foşa fındığından yola çıkarak 1 adet fındığın hacmi hesaplanmak istenirse;

Ort. Uzunluk: 17.87mm

Ort. Genişlik: 18.37mm

$$V=(\pi \times D^2/4) \times h = (3.14 \times 0.01837^2/4) \times 0.01787 = 4.736 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Tabla kısmı darca olan bu çeşidin 475-550 adet kabuklu meyvesi 1 kg. gelmektedir. Genellikle 2'li çotanak oluşturmakta ve zurufları meyve ve boyunun 2 katı büyüklüktedir.

2'li çotanağa göre zuruf hacmi;

$$V_{\text{ort.}} = 2 \times V = 2 \times 4.736 \times 10^{-6} = 9.472 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Haznenin alabileceği ortalama fındık adedi;

$$\text{Adet} = V_{\text{hazne}} / V_{\text{fındık}} = 0.0244 / 9.472 \times 10^{-6} = 2576 \text{ adet}$$

Ortalama 513 adet fındığın 1 kg geldiğini kabul edersek;

Haznedeki tam dolu halde toplam ağırlığı

$$m_h = 2576/513 = 5,02 \text{ kg} \cong 5 \text{ kg} \quad \text{olarak bulunur.}$$

2.4.2. Gerekli Yay Kuvveti Tayini

Haznenin tam dolu olma durumunda haznedeki toplam ağırlığı 5 kg olarak hesaplamıştık. Bu durumda hazne dolduğunda 5 kg lık bir yük kapağı açmaya çalışacaktır. Bu yükten kaynaklanan kuvvet ise;

$$F_{fd} = m_{fd} \times g = 5,02 \times 9,81 = 49,2462 \text{ N} \quad \text{olacaktır.}$$

Kullanacağımız yay kapağın kendi kendine açılmaması için ön gerilmeli olarak monte edilmelidir. Yayın kuvvetini belirlemek amacıyla kapağın dönme eksenine göre moment alınırsa yay kuvvetini elde ederiz. Bu kısımda kapak merkezinin mesnete olan uzaklığını 190 mm ve yayın kuvvet noktasının mesnete olan uzaklığını 50 mm alırsak;

$$(F_{\text{yay}} \times l_{\text{yay}}) - (F_{fd} \times l_d) = 0$$

$$(F_{\text{yay}} \times 0,05) - (49,2462 \times 0,15) \rightarrow F_{\text{yay}} = 187,136 \text{ N}$$

Hesaplama sonucu gerekli yay kuvveti 187,136 Newton olarak bulunmuştur. İş esnasında makinanın sürekli hareket halinde olduğu ve titreştiği göz önüne alındığında dinamik etkiler sonucu kapağın açılmaması için $S = 1.25$ gibi bir yay kuvveti emniyet katsayısı atamamız doğru olacaktır.

$$F_{\text{gyay}} = F_{\text{yay}} \times S = 187,136 \times 1.25 = 233,9194 \cong 234 \text{ N} \text{ şeklinde olacaktır.}$$

İmalat yapılırken yayın öngerilmeli olacağı da göz önünde bulundurularak, yay katsayısı ve gerilecek uzunluk değerlerine göre bu kuvveti verecek olan herhangi bir yay kullanılabilir. Uygun yayı seçerken, yay çalışma bölgesi olarak çok büyük önem taşımadığından maliyeti düşük bir yay seçmek uygun olacaktır.

3.BULGULAR

3.1. Üretilirlik

Tasarımını yaptığımız makinanın imalatının laboratuvar ortamında yapmak oldukça güçtür. Aynı zamanda fabrika koşullarında yapıldığı zaman işçilik daha iyi olacak, ilaveten toptan yapılacak yedek parka siparişi ile, maliyeti de daha düşük olacaktır. Ayrıca geniş imkanlar dahilinde hazneye giriş, boşaltma ve fan bağlantısı bölümlerinde daha iyi sızdırmazlık sağlanarak, makinanın emiş performansı da artırılabilir. Tüm bunlar göz önüne alındığında makinanın imalathanede seri üretiminin yapılması tasarımda elde edilen sonuçlara nazaran daha yüksek performanslı ve daha düşük maliyetli olacaktır.

3.2. Yakıt Tüketimi Ve Masraflar

Makinede kullanılan tek silindirli, iki zamanlı motorun karakteristik özellikleri kullanılarak yakıt tüketimi hesaplanır.

Hesaplama da kullanılacak veriler ve motorun özellikleri

Silindir hacmi:: 61.3 cc

Yakıt deposu hacmi: 2.3 lt

Efektif verim : %20

Devir sayısı : 4000 d/dak

$\rho_{\text{yakıt}} : 735 \text{ kg/m}^3$

Bu kısımda verilerden hareketle motorun özgül yakıt tüketimini, buradan saatlik yakıt tüketimini ve son olarak da bir depo yakıt ile ne kadar çalışabileceğini hesaplayacağız.

$$b_e = 3600/(H_u \times \eta_e) = 3600/(43930 \times 0.2) = 0.41 \text{ kg yakıt/kWsaat}$$

$$\text{Efektif Güç : } N_e = M_d \times \omega$$

$$\omega = (\pi \times n)/30 = (\pi \times 4000)/30 = 418.87 \text{ rad/s}$$

$$N_e = 8.02 \times 418.87 = 3359.4 \text{ W} = 3.36 \text{ kW}$$

$$\text{Özgül yakıt tüketimi : } B = N_e \times b_e = 0.41 \times 3.36 = 1,3776 \text{ kgyakıt/saat}$$

Deponun tam dolu olması durumunda bulundurduğu yakıt kütlesi :

$$2.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times 735 \text{ kg/m}^3 = 1.69 \text{ kg}$$

$$1.69(\text{kg yakıt})/1,3776(\text{kgyakıt/saat}) = 1,227 \text{ saat} \cong 1 \text{ saat } 14 \text{ dk}$$

Sonuç olarak makina bir depo yakıt ile yaklaşık 1 saat 14 dk çalışabilir.

Bir dönüm bahçede ortalama 150 kg fındık üretilirse, bu fındıklar toplam 5 yevmiye ile toplanır. Bir işçinin günde 8 saat aralıksız çalıştığı düşünülerek toplam işçi sayısı ile günde 40 saatlik bir emek harcanır. Bir işçiye günlük 90 lira verildiği düşünülerek fındık üreticisine mal olan günlük masrafın değeri 450 TL olur.

Ancak tasarlanan fındık toplama makinesiyle bu rakam makinenin aralıksız çalıştığında 100 kg fındığı toplama süresi:

1 kg'da ortalama 500 adet fındık bulunur. Bu değere göre hazne yaklaşık 5 kg fındık almakta ve bu miktar 5 dk gibi bir sürede toplanmaktadır.

100kg fındık ortalama 100 dk.'da toplanabilir.

Makina saatte 1,3776 kg yakıt harcadığına göre, 100dk da 2,0664 kg yakıt harcamaktadır. Bu değer yaklaşık 1,52 lt yakıtı tekamül eder. Bu durumda 1 lt benzinin ortalama 6 TL olduğunu göz önüne alırsak, 100 kg fındığı toplamak için 9,12 TL harcamış oluruz.

4. İRDELEME

4.1. Çevresel Etki Değerlendirmesi

Yapmış olduğumuz tasarımda genellikle geri dönüşümü mümkün olan malzemeler tercih edildiğinden dolayı çevreye malzeme açısından çok zararı yoktur. Buna rağmen tahrik için tercih edilen motorun 2 zamanlı olması çevreyi etkilemektedir. 2 zamanlı benzin motorlarında, bir miktar yakıt yanmadan egzoz gazı ile çevreye atıldığı için çevresel anlamda olumsuz etki oluşturmaktadır. Aynı zamanda 4 zamanlı motorların aksine pistonun yağlanması yakıt içine karıştırılan yağ ile yapıldığından, bu yağın da yakılarak çevreye atılması emisyon değerini artırmaktadır. Bu sebeple emisyon etkilerini azaltmak için egzoz filtresi kullanmak çevreye olan duyarlılık açısından önemli olmaktadır.

4.2. Etik Değerlendirme

Yapmış olduğumuz tasarımı etik açıdan değerlendirecek olursak, üzerinde değişiklik yapmış olduğumuz makinanın tasarımcılarının bilgileri dahilinde çalışmalarımızı sürdürdüğümüz için ortada herhangi hukuki ya da etik açıdan yasal olmayan bir işlem yoktur. Aynı zamanda bu çalışmalar makinadan sorumlu danışman hocalarımızın takibi ve onayı çerçevesinde yapıldığından ve araştırmada elde edilen bilgilerde, araştırmaların gerçek sahipleri kaynak gösterildiğinde aşırma, taklit gibi suçlar söz konusu değildir. Sonuç olarak yapmış olduğumuz çalışma hukuksal ya da etik açıdan problem teşkil etmemektedir.

4.3. Maliyet Hesabı

Tasarım aşamasında kullanılan malzemelerin güncel maliyet değerleri;

Motor = 739 TL, Emak 2 zamanlı 3.36 kW

Salyangoz fan = 160 TL

Körüklü boru ($\varnothing$ =120mm, L=750mm) = 25 TL

Plastik boru ($\varnothing$ = 120mm, L=750mm) = 20 TL

Hazne= 27,5 TL

Mercimek başlı yıldız vida 0,2x10 = 2 TL

6 Köşe başlı cıvata M4x20 → 0,50x12 = 6 TL

6 Köşe somun M4 0,50x8 = 4 TL

1 adet kelepçe = 8 TL

Şasi = 50 TL

Hazne iletim hortumu = 30 TL ($\varnothing$ =160mm, L=300mm)

Taban Sacı = 17 TL

Bisiklet Fren Mekanizması = 25 TL

Pull-Start Yay Zembereği = 20 TL

Kapak Mekanizması = 25

Ahşap Boğaz = 10 TL

Depo-Boru Bağlantısı = 10 TL

Toplam maliyet = 1178 TL'dir.

Makinanın ortalama seri üretim maliyeti (işçilik, kâr dahil) = 2062 TL

5. SONUÇLAR

- Ülkemizde üretilen fındık türleri ve üretim yöntemleri incelendi.
- Dünyada, ülkemizin fındık üretimindeki payı araştırıldı ve sektörün önemi hakkında bilgi toplandı.
- Fındık üretimi için gerekli koşullar ve hasatta kullanılan yöntemler incelendi.
- Fındık hasadına arazinin etkisi araştırıldı, elde edilenler tasarım esnasında göz önünde tutuldu.
- Tasarım aşamasında, hasadın performansının yüksek olması için iyi bir emiş gücü gerektiğinden, bunu sağlamak amacıyla bağlantı bölgelerinde sızdırmazlık iyileştirmeleri yapıldı.
- Tasarım yapılırken, üretilecek makinanın hafiflik, ergonomik olması ve verimlilik gibi özelliklerine dikkat edildi.
- Çalışma esnasında oluşabilecek titreşimler sonucu çıkabilecek problemler göz önünde bulundurularak, montaj işleminde gerekli ek önlemler alındı.

5.1. Daha Önce Üretilen Makinaların Eksiklikleri ve Dezavantajları

- 1-) Patoz tertibatlı olan makinalar her bölge şartlarında kullanıma uygun değildir.
- 2-) Patoz terribatlı makinalar tahrik için yüksek güç gerektirdiğinden, müşteri aynı zamanda traktöre de ihtiyaç duymaktadır.
- 3-) Üretilen makinalarda tertibatın uygunsuzluklarından dolayı üründe zaiyat verilmektedir.
- 4-) Makina belirli bir kullanım sonucunda hasar gördüğünde tamirat masrafı fazla olmaktadır. Ayrıca belirli aralıklarla uzman kişiler tarafından bakım gerektirdiğinden bakım masrafları yüksek olmaktadır.
- 5-) Üretilen taşınabilir tip makinaların fiyatlarının yüksek olmasından dolayı çiftçi için çok cazip olmamaktadır.
- 6-) Depo boşaltma düzeneğinin yer kaplaması ve kullanıcının hareketini kısıtlaması bir dezavantaj oluşturmaktadır.
- 7-) Mahsül haznesinin dayanımı düşük olmasından dolayı bir süre sonra hasar görmesi makinanın tercih edilmesini olumsuz yönde etkilemektedir.

5.2. Bu Üretimle Elde Edilen Avantaj, Yenilik ve Üstünlükler

- 1-) Büyük ebatlı makinalara göre daha eğimli arazi şartlarında çalışabilir.
- 2-) Ürün toplama işlemi sırasında hasar görmemektedir. Ancak ürünle birlikte zeminden toz ve yaprak gibi yabancı maddelerin hazne içerisine alınmasının ihtimali vardır.
- 3-) Büyük ebatlı makinelere göre bakım ve onarım masrafı daha düşük, parça tedariki daha kolaydır.
- 4-) Daha düşük üretim maliyeti ve ithal ürünlere nazaran daha ucuz olması sebebiyle müşteri tarafından tercih edilebilirliği daha yüksektir.
- 5-) Depo boşaltma mekanizmasındaki yenilik ile daha kompakt bir görünüm ve daha kolay kullanılabilirlik kazanmıştır.
- 6-) Hazne daha dayanıklı malzemeden yapılmıştır. Böylece beklenmedik darbelere ve çarpmalara karşı daha dayanıklıdır. Ayrıca haznenin güneş ışınlarına daha dayanıklı olması malzemede güneş yanığından kaynaklı mukavemet kaybı olmamaktadır.



6. ÖNERİLER

Hasat zamanı gelen fındığın silkelendikten sonra yerden kolayca toplanabilmesi için pek çok tip makineler geliştirilmiştir. Temel olarak çalışma prensipleri benzerdir. Elektrik yada içten yanmalı bir motor ile tahrik edilen bir fandan elde edilen vakum ile fındıklar hazneye alınmaktadır. Bazı modellere eleme ve ayıklama tertibatı eklenerek emilen zürüflü fındıktan temiz değirmenlik fındık elde edilebilmektedir.

Dünyanın en büyük 3. fındık üreticisi olan İspanya’da arazi daha düzdür. Bundan sebep İspanya’da fındık hasadı daha gelişmiş teknolojilerle yapılmaktadır. Benzer prensiple hareket eden daha büyük hasat makineleri kardan kavraması ile 40-50 HP gücünde traktörlere bağlanarak tahrik edilmekte, dolayısıyla işten daha çok tasarruf edilmektedir. Bu tip makineler yaklaşık olarak saatte 300- 500 kg mahsül toplayabilmektedir. Ülkemizde bulunan fındık arazileri büyük çoğunlukla arazi şartlarından dolayı bu tarz tarıma imkan vermemektedir. Hal böyle olunca zamandan tasarruf amacıyla en uygun hasat tasarımı yapılan tipte olan, yani insan gücüyle rahat taşınabilecek hasat makinelerini tercih etmek daha doğru olacaktır.

7.KAYNAKLAR

1. www.fiskobirlik.org.tr/fındık , Fkb , Fiskobirlik , 16 Aralık 2015.
2. ÜTB, Ünye Ticaret Borsası, Fındık Toplama, Hasat, Kurutma Yöntemleri Üzerine Araştırma Ve Fizibilite Çalışması, 2013 5-27.
3. www.tuik.gov.tr , Tuik, Türkiye İstatistik Kurumu, 18 Aralık 2015.
4. TMO, Toprak Mahsulleri Ofisi , Fındık Sektör raporu, 2014.
5. <http://www.kalitelifindik.org/> , Fındıkta Verim Ve Kaliteyi Artırma Projesi 18 Aralık2015.
6. Alarko-Carrier, Santrifüj Fanlar Teknik Bülten, 2014 19-21.
7. www.efcopower.com, EFCO, Blowers. 20 Aralık 2015.
8. www.tekman.com.tr, Tekman Civatacılık Ticaret vs San. A.Ş.
9. www.oregonhazelnuts.org, Oregon Hazelnuts
10. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü , 2015.
11. www.emakgroup.com, Emak, Gardening Technology, 21 Aralık 2015.
12. www.cifarelli.it, Cifarelli, Hazelnut Harves Machines. 22 Aralık 2015.