

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FINDIK DALI SALLAMA MAKİNASI
TASARIM ÇALIŞMASI

Kaan BAŞDAL
Fatih GÜLER

HAZİRAN 2021
TRABZON

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

329537 Kaan BAŞDAL

294469 Fatih GÜLER

Jüri Üyeleri

Danışman: Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI

Üye : Unvan Adı-SOYADI

Üye : Unvan Adı-SOYADI

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

HAZİRAN 2021

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu tasarım çalışmasının başından sonuna kadar bizden bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, bize yol gösteren danışman hocamız Sayın Prof. Dr. Olkan Çuvalcı'ya ve eğitim hayatımız boyunca her zaman yanımızda olan ailelerimize teşekkür ederiz.

Kaan Başdal

Fatih Güler

Trabzon 2021

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 ilgilenebilmekte 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 silkelmesiyle 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 etkidir. 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 makinalar tek seferde geniş bir alandaki fındığı sallayarak ağaçlardan düşürüyor ve onların kolayca toplanmasını sağlamaktadır. Ancak ülkemizde fındık üretiminin gerçekleştiği bölgelerde arazi yapısı bu tür büyük makinalar için elverişli değildir. Burada çözüm, makinaların pratik hale getirilmesi ve zor koşullarda rahat kullanımının sağlanmasıdır. Günümüzde kişisel kullanıma uygun olarak kullanılan çeşitli makinalar mevcuttur. Biz projemizde var olan bu makinaların çalışma prensiplerini araştırıp, bir kişi tarafından rahat kullanılabilecek hafif bir makina tasarımı yaptık. Yaptığımız makinanın, gelecekte yapılacak benzer bir projeye katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

SUMMARY

Hazelnuts are the most widely produced nuts in the world, after almonds. which it is one of the leading countries in the world's hazelnut production in Turkey, 75% of the total world production, while exports constitute 70-75%. According to the average of the last 10 years, annual hazelnut production is at the level of 580 thousand tons. Turkey is interested in the 550-600 thousand hectares is over four million people directly or indirectly made with hazelnut production, hazelnut this situation increases the socio-economic importance. The world's largest hazelnut producer in the rather low level of productivity and profitability in Turkey at the beginning of the main factors negatively affecting showing. Here, one of the factors affecting productivity is the difficulties encountered in harvesting hazelnuts. Harvesting is done by picking up the hazelnuts that fall to the ground by shaking the hazelnut branches. Another way of harvesting is done by picking from the branches one by one. Harvest time is another factor that makes it difficult to do this job. Harvesting hazelnuts under hot weather during the summer period creates difficulties for workers. Therefore, it should be ensured that the harvesting process is completed easily and in a short time. Especially in Italy and USA, machines are used for this work abroad. These machines shake a large area of hazelnuts from the trees in one go and allow them to be easily collected. However, in the regions where hazelnut production takes place in our country, the land structure is not suitable for such large machines. The solution here is to make the machines practical and to ensure comfortable use in difficult conditions. Today, there are various machines that are used for personal use. We researched the working principles of these machines in our project and designed a light machine that can be used by one person. We think that the machine we built will contribute to a similar project in the future.

İçindekiler

1. AMAÇ VE KAPSAM	9
1.1. FINDIĞIN ÖZELLİKLERİ.....	9
1.1.1. FINDIĞIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	10
1.1.2. FINDIĞIN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ.....	10
1.1.3. FINDIK İÇİN ELVERİŞLİ TOPRAK VE İKLİM	11
1.2. FINDIKTA HASAT	11
1.2.1 DALDAN ELLE HASAT	12
1.2.2 YERDEN ELLE HASAT.....	12
1.2.3. MAKİNALI HASAT.....	13
1.3. DÜNYADA FINDIK	15
1.3.1 DİĞER ÜLKELERDE FINDIK HASATI	17
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	18
3. PROJE TANITIMI	25
4. İRDELEME.....	31
5.ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ	31
6.SONUÇLAR	32
7.KAYNAKÇA.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1	33
Şekil 2	34
Şekil 3	35
Şekil 4	36
Şekil 5	37
Şekil 6	38
Şekil 7	39
Şekil 8	40
Şekil 9.....	41
Şekil 10.....	41
Şekil 11.....	42
Şekil 12.....	42
Şekil 13.....	43
Şekil 14.....	44
Şekil 15.....	45
Şekil 16.....	46
Şekil 17.....	47

TABLolar DİZİNİ

Tablo 116

Tablo 216

1. AMAÇ VE KAPSAM

1.1. FINDIĞIN ÖZELLİKLERİ

Fındık meyvesi çok eski zamanlardan bu yana beğenilerek tüketilmektedir. Zaman zaman hükümdar sofralarına giren fındık meyveleri sonraları Akdeniz bölgesinde ticaretin artması ve genişlemesi ile bir servet ve bereket timsali halini almıştır.

Dünya çapında yetiştirilme alanı bulan ve rağbet gören fındık, tarımla uğraşan birçok küçük işletmeli ailelerin geçim kaynağı olmuştur. Daha sonraları yetiştirilme alanları genişletilerek ithalatta ve ihracatta yerini almıştır.

Fındık insan hayatına öyle bir yerleşmiştir ki geçmişten bugüne kadar edebiyatta, folklorda, sözlüklerde, seyahatnamelerde ve hatta tıpta adından bahsettirmiştir. Böylelikle fındık insanlığın vazgeçilmez ürünlerinden biri olmuştur.



Fındık, bademden sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyvedir. Türkiye'nin geleneksel ihraç ürünleri arasında yer alan fındık, dünya üretimi ve ihracatında en önemli ülke konumundadır. Dünya fındık üretiminin ve ihracatının yaklaşık 2/3'ü Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir. Yıllara göre değişmekle birlikte, üretim miktarı 500-600 bin tona ulaşabilmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de 39 ilde yaklaşık 540 bin hektarı kapsayan bir alanda üretim yapan 440000 üreticinin ve dolaylı olarak yaklaşık 5 milyon kişinin geçimini ilgilendirmesi, tarıma dayalı sanayiye hammadde sağlaması, yarı mamul, mamul üretimi ve ticareti aşamalarında istihdam ve katma değer yaratması, en önemli ihraç ürünlerinden biri olması ülke ekonomisindeki önemini ortaya koymaktadır [1].

1.1.1. FINDIĞIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Basit, yuvarlak, yapraklarının 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 küçüktür, 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. Kadehçiğin şekil ve yapısı fındık türlerinin teşhisinde önemlidir. Boyu en fazla 5 metre, ortalama boyu 3 metre, yazın yapraklı ve kış aylarında yaprak döken bir ağaçtır. Basit yapraklı ve yaprak kenarları çift dişlidir. Çiçeklenme zamanı Türkiye'de Mart-Nisan ayları yaşama elverişli en düşük rakım 10 metre üzeri, bilinen en yüksek rakımı 1600 metredir.

Türkiye'de yaşadığı şehirler Adana, Afyonkarahisar, Artvin, Balıkesir, Bitlis, Düzce, Erzurum, Giresun, Hatay, Isparta, İstanbul, Kastamonu, Kırklareli, Kütahya, Ordu, Rize, Sakarya, Sinop, Tokat, Trabzon, Tunceli, Zonguldaktır. [2]

1.1.2. FINDIĞIN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Örnekler Türkiye'nin fındık yetiştiren önemli bölgelerinden biri olan Ordu ilinden 1995 hasat dönemi sonunda alınmıştır.

Yapılan analizlerde çeşitlerin ortalama iç oranı %54.00, tane ağırlığı 1.85g olarak tespit edilirken nem %3.39, yağ %63.6, protein %16.38, selüloz %3.10 ve kül %2.04 olarak belirlenmiştir.

Örneklerin mineral içerikleri ortalama 6208 mg/kg potasyum, 3237 mg/kg fosfor, 1795 mg/kg kalsiyum, 1703 mg/kg magnezyum, 57.9 mg/kg mangan 34.4 mg/kg demir, 28.9 mg/kg bakır ve 25.8 mg/kg çinko olarak belirlenmiştir.

Ayrıca fındık örneklerinde nem %3.14-3.71 arasında değişmiş, ortalama %3.39 olarak belirlenmiştir.

1.1.3. FINDIK İÇİN ELVERİŞLİ TOPRAK VE İKLİM

Fındığın iyi bir gelişme göstermesi ve bol ürün vermesi nemli, mutedil iklim bölgelerinde olmaktadır. Karadeniz kıyı bölgesi fındık yetiştiriciliği bakımından en uygun iklim özelliğine sahip bulunmaktadır. Yarı nemli, kurak iklim bölgelerinde fındık yetiştirilebilse de yağışın yetersiz olması mutlak surette sulamayı gerektirmektedir.

Fındık Karadeniz Bölgesinde sahilden 60 km içeriye ve 750 m yüksekliğe kadar ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın 13-16°C olduğu yörelerde fındık en uygun olarak yetişmektedir. Ayrıca bu yörelerde en düşük sıcaklığın -8, -10°C'yi ve en yüksek sıcaklığın 36-37°C'yi geçmemesi, yıllık yağış toplamının 700 mm'nin üstünde olması ve yağışın aylara dağılımının dengeli olması gerekmektedir. Bunun yanında Haziran ve Temmuz aylarındaki oransal nem de %60'ın altına düşmemelidir.

Fındık saçak köke sahip bir kültür bitkisi olduğundan kökleri fazla derine gitmeyip meyilli arazilerde 80 cm toprak derinliğine kadar ulaşabilmektedir. Toprak istekleri olarak fazla seçici olmamakla birlikte besin maddelerince zengin, tınlı-humuslu ve derin topraklarda iyi bir gelişme gösterir. [3]

1.2. FINDIKTA HASAT

Ülkemizde fındık üreticileri çeşitli nedenlerden dolayı, hasadı erken yapmaktadırlar. Erken hasat yapılışının en önemli nedenleri olarak; özellikle son yıllarda insan iş gücü bulma zorluğu nedeniyle, henüz yoğun hasat ve iş gücü talebinin olduğu döneme girilmeden daha kolay insan iş gücü sağlanabilmesi, hasat harman ve kurutma işlemlerinin yağışlı dönemlere kadar uzatılmaması ve çok meyilli alanlarda erken dönemde meyvelerin yere dökülmeden daldan toplanmasının en uygun yöntem olarak benimsenmesi söylenebilir. Diğer taraftan, ülkemizde fındık bahçeleri çok sayıda karışık çeşitle kurulmuş durumdadır. Hasat, yaygın olarak yetiştirilen çeşitler için optimum zamanda başlatıldığında bile, diğer bazı çeşitler için çok erken yapılmış olmaktadır.

Fındıkta en yüksek meyve kalitesi ve randıman elde etmenin koşullarından bir tanesi hasadın uygun zamanda yapılmasıdır. Sıcak iklim kuşağında bulunan ülkelerde fındık hasadı, Ağustos ayı sonundan Ekim ayının ilk yarısına kadar devam edebilmektedir (Tous, 2005). Karadeniz Bölgesinde fındık hasat zamanı yıllara göre az çok değişmekle beraber, sahil kolda 1-10 Ağustos, orta kolda 10-20 Ağustos, yüksek kolda ise 20 Ağustos'tan sonra başlamaktadır.

Olgunlaşan fındıkların toplanması daldan elle, yerden elle ve farklı çalışma prensiplerine sahip hasat makinalarıyla yerden toplama olmak üzere, üç şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

1.2.1 DALDAN ELLE HASAT

Türkiye’de, fındık hasadının tamamına yakını elle yapılmaktadır. Elle hasatta fındığın en iyi hasat edilme şekli, tam olgunlaşan meyvelerin yere dökülmesinin beklenmesi ve daha sonra yerden toplama şeklinde olmaktadır. Ancak, fındıkların olgunlaşarak tamamının yere dökülmesi, Eylül ayının ilk haftasına kadar uzamaktadır. Bu dönemde yağışların başlaması, hasat ve hasat sonrası işlemleri güçleştirmektedir. Son yıllarda işçi bulamama endişesinin de başlamasıyla, hasada ağustos ayının ilk haftasında başlanmaktadır. Bu tarihte meyveler kendiliğinden dökülmediğinden, bölgede daha çok uygulanan hasat şekli; daldan zuruflu meyvelerin el ile toplanması şeklindedir (Şeki. Dalda olgunlaşan fındık çotanakları kopararak sepetlere doldurulmakta ve harman yerlerine taşınmaktadır. Fındığın yere düşmesi halinde yuvarlanarak kaybolma tehlikesine karşılık, özellikle çok fazla meyilli arazilerde fındık hasadı bu şekilde yapılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesine göre Batı Karadeniz Bölgesinde daha fazla uygulanan bir yöntem olmaktadır. Bu durum, fındık üretim maliyetini önemli ölçüde artırdığı gibi, hasat döneminde yoğun emeğe dayalı iş gücü gereksinimini de ortaya çıkarmaktadır (Beyhan, 1996). Bu hasat şeklinde dikkat edilecek en önemli hususlar, çotanakların dalla birleştiği yerden tek tek kopararak alınması, sıyırma şeklinde toplama yapılmaması ve hasadı yapılan dalların birbirine çarptırılmadan dikkatlice yerine bırakılmasıdır. Bu yöntemle bir kişi, günde ortalama 70-75 kg zuruflu fındık (23-25 kg değirmenlik kuru fındık) toplayabilmektedir.

1.2.2 YERDEN ELLE HASAT

Gelecek yılın ürününü oluşturacak tomurcukların hasar görmesini önlemek, kaliteli meyve ve yüksek randıman elde edilebilmesi için, fındığın tam hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra, yerden toplanması önemli olmaktadır. Önce, hasat olgunluğuna gelen fındıkların elle sallanarak bahçe zeminine düşürülmesi sağlanmakta, düşmeyen fındıklar ise uzun bir çubuk yardımıyla düşürülmektedir. Bu yöntemde hasat bir defada değil çeşit bazında olgunlaşan fındıklar kendiliğinden veya hafif silkelemek sureti ile yere düştükçe toplanmaktadır. Bu şekilde bahçe 3-5 gün aralıklarla en az üç defa gezilmektedir. Bu hasat yönteminde bir kişi, günde ortalama 110-120 kg arasında zuruflu fındık (45-50 kg değirmenlik kuru fındık) toplayabilmektedir.

Yerden fındık hasadında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, fındığın yerde fazla bekletilmemesidir. Aksi halde, aflatoxin oluşumu ve kalite kayıpları gibi istenmeyen durumlar söz konusu olmaktadır.

1.2.3. MAKİNALI HASAT

1.2.3.1 SİLKELEYİCİLERLE DÜŞÜRÜLMESİ

Hasat makinalarıyla fındık toplama işleminin yapılabilmesi için meyvelerin tamamının yere düşmesi gerekmektedir. Türkiye dışında, meyvelerin düşürülmesi çoğu kez mekanik silkeleyicilerle, dallara verilen periyodik titreşimlerle ya da gövdenin sarsılması ile gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Hasat yardımcısı kimyasal kullanılmadan ve hasat yardımcısı kimyasal kullanılarak yapılan silkeleyici denemelerinde oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir. Türkiye koşullarında yapılan bir çalışmada, eksantrik tipli bir dal silkeleyicisinin, ekonomik önemi olan Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinin mekanik hasadında kullanılabilme olanağı araştırılmıştır. Çalışmada 15 Hz frekans, 35 mm genlik ve 5 s silkeleme süresinde Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda 10 Ağustos tarihinde düşürülen meyve yüzdesi yaklaşık %12 iken, 15 Ağustosta önemli düzeyde artarak yaklaşık %75 değerinde gerçekleşmiştir. Olgunlaşma süresi arttıkça 20 ve 25 Ağustos tarihlerinde dökülme yüzdesi sırasıyla %87 ve %100 olmak üzere yüksek düzeylerde belirlenmiştir.

Fındıkta aynı dal üzerindeki meyvelerin farklı zamanlarda olgunlaşması ve tutunma kuvvetlerinin geniş sınırlar arasında değişmesi silkeleyicilerin etkinliğini azalmaktadır. Özellikle, hasat işlemlerinin yağışlı dönemlere kadar uzamaması için, ağustos ayının ortalarında mekanik hasadın başladığı kabul edilirse, bu tarihlerde eksantrik tipli silkeleyici ile %100’e ulaşan bir dökülme sağlanamamaktadır. Ayrıca, bu dönemde yağışların başlaması, hasat ve hasat sonrası işlemleri güçleştirmektedir. Bu amaçla, meyvelerin dala tutunma kuvvetini azaltan ve eş zamanlı olgunlaşmayı sağlayan kimyasal maddelerden yararlanılmaktadır.

Türkiye koşullarında yapılan bir çalışmada, fındıkta hasat yardımcısı olarak Ethrel ve eksantrik tipli dal silkeleyici kullanımının kopma kuvveti/meyve ağırlığı (F/G) oranına, meyvelerin düşürülme yüzdelerine, yaprak dökülme yüzdelerine, meyve kalitesine, zuruf, meyve ve iç nemleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Palaz ve Tombul fındık çeşitlerine sahip bir fındık bahçesinde, Ethrel’in değişik dozlarıyla eksantrik tipli silkeleyiciyle yapılan denemelerde, Ethrel uygulamasının zuruflu meyvelerin kopma kuvveti/meyve ağırlığı oranını azalttığı ve kontrole göre doğal dökülme yüzdesinin arttığı belirlenmiştir. Silkeleme sonrasında, dökülen meyve yüzdesi, her iki çeşitte de Ethrel uygulama tarihinden 12 gün sonra istatistik açıdan en yüksek değere ulaşmıştır. Buna göre aynı tarihte; silkeleme sonucunda toplam dökülen meyve yüzdesi, Palaz çeşidi için kontrolde %41.02 düzeyinde iken, 500 ppm Ethrel uygulama dozunda %92.12; Tombul çeşidinde ise, kontrolde %30.07 düzeyinde iken, 1000 ppm Ethrel uygulama dozunda %92.06 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

İtalya koşullarında yapılan bir çalışmada da, Ethrel uygulamasının doğal olarak dökülmeyi teşvik ettiğini, silkelemenin ise tüm uygulamalarda dökülmeyi artırdığı belirlenmiştir. Ethrel uygulanmasından (600 ppm konsantrasyonda) 20 gün sonra, silkelemeyle kontrol ağaçlarından %70 dökülme sağlandığını, Ethrel uygulanmış ağaçlarda ise silkelenenlere göre meyve dökülmesinin %97 oranında arttığı tespit edilmiştir. Eksantrik tipli bir

silkeleyiciyle geç olgunlaşan Yomra fındık çeşidinde 15 Eylül tarihinde yaptıkları silkeleme denemelerinde, bağlama kancasını dalların dip kısmından itibaren yaklaşık 2/3'lük kısmına bağlamışlar ve her bir dalı 35 mm genlikte, 15 Hz frekans değeriyle 5s süreyle silkelemişlerdir. Sonuçlara göre, elle silkeleme yöntemindeki dökülme yüzdeleri ortalama %62.38 düzeyinde gerçekleşirken, silkeleyiciyle yapılan denemelerde dökülme yüzdeleri ortalama %81.61 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, elle yapılan silkeleme yönteminde daha fazla yorgunluk hissedildiği, silkeleyiciyle çalışmada ise daha rahat çalışma koşullarının oluştuğunu bildirmişlerdir.

1.2.3.2. MEYVELERİN HASAT MAKİNASIYLA TOPLANMASI

ABD, İtalya, Fransa, İspanya gibi önemli fındık üreticisi bazı ülkelerde, arazinin ve dikim tekniğinin elverdiği ölçüde mekanik hasat yöntemleri uygulanmaktadır. Bu ülkelerdeki fındık hasat işlemleri tamamen makinalarla yapılırken, Türkiye'de bu konudaki çalışmalar yeni başlamıştır. Fındığın hasat-harman işlemlerinde makinalaşma derecesi her geçen gün artmaktadır. Uygulamada yer alan fındık hasat makinaları, çalışma prensipleri açısından bir iletim makinası gibi işleve sahiptir. Hasat olgunluğuna gelen zuruflu fındıkların bahçe zemininden, bir ya da iki işlemde toplanması için pnömatik ve mekanik etkiye sahip makinalar geliştirilmiştir. Türkiye'de makinalı hasat çalışmaları, tasarımı ve imalatı tarafından gerçekleştirilen aspirasyonlu makina denemeleri ile başlamıştır. Bir iletim hortumu, ayırıcı, boşaltıcı, aspiratör ve depodan oluşan hasat makinası, üç farklı bahçe verimi koşulunda denemeye alınmıştır. Denemeler sonucunda, 226.8 kgda-1 bahçe veriminde iş verimi 28.48 kgİÇh-1 (tane fındık olarak), toplama etkinliği %95.13 ve alan iş başarısı 0.396 dah-1 olarak belirlenmiştir. Yapılan denemelerde; güç tüketiminin fazla, iş başarısının düşük olduğu ve aspirasyonlu makinaların kullanılmasının, hortumları yöneten iki işçiye ve aracı süren bir kişiye gereksinim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, aspiratörlü hasat makinaları ile çalışmada, büyük ölçüde zemin hazırlığının yapılması gerektiği ve toz sorunu olduğu vurgulanmıştır. Buna karşılık, mekanik toplama üniteli makinalarla tüm bu işlemler, bir kişi ile yapılabilmektedir. Bu nedenlerle; toplama etkinliğinin ve iş gücü verimliliğinin artırılması, üretim kayıplarının en aza indirilmesi, olanaklı olan en geniş alanın taranması, toz probleminin azaltılması, bozuk zeminli bahçelerde bile iyi sonuçların alınması ve güç gereksiniminin azaltılması amacıyla, mekanik toplama üniteli hasat makinaları geliştirilmeye başlanmıştır. Türkiye koşullarına uygun traktörle çalıştırılabilir mekanik yerden toplama üniteli prototip bir fındık toplama makinasıyla yürütülen bahçe denemelerinde; 225 kgda-1 bahçe veriminde, 3.2 kmh-1 ilerleme hızında ve 430 min¹'lık toplama düzeni devir sayısında çalışıldığında; ürün iş başarısının değirmenlik kuru fındık olarak 100.29 kg h-1, toplama etkinliğinin %91.66 ve alan iş başarısının bahçe verimine bağlı olarak 1-1.5 dah-1 olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, makinanın devrilmeden çalışabildiği düz ve düze yakın alanlarda iş gücü gereksinimi önemli düzeyde azalttığı vurgulanmıştır (Yıldız, 2000). Sauk (2016), Türkiye'deki yöresel imalatçılar tarafından sınırlı sayıda imalatı yapılan ancak kullanıcılar tarafından etkili bir talep görmeyen pnömatik etkili toplama üniteli fındık toplama makinası (PFTM) ve prototip imalatı yapılmış mekanik etkili toplama üniteli fındık toplama

makinalarının (MFTM) düz ve düze yakın arazi koşullarında yetiştirilen fındığın mekanik hasadında kullanılabilme olanaklarını incelediği çalışmada; mekanik etkili makinaların toplama etkinliğinin ve iş başarılarının pnömatrik etkili makinalara göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Son yıllarda, kendiyürür ayırma temizleme üniteli bir mekanik toplama üniteli fındık hasat makinasının geliştirilmesi çalışmaları da devam etmektedir.[4]

1.3. DÜNYADA FINDIK

Fındık dünyada sert kabuklu meyveler içinde gerek üretim gerekse tüketim bakımından bademden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Fındığın çerezlik olarak tüketimi sınırlı olup fındık özellikle çikolata, şekerleme gibi sektörlerde gıda sanayinin temel hammaddelerinden biridir. Dünyada özellikle 36-41 kuzey enlemlerinde uygun iklim koşullarında yetiştirilebilen fındığın üretiminde önemli yeri olan başlıca ülkeler Türkiye, İtalya, İspanya ve A.B.D'dir. Dünya fındık üretiminin yaklaşık % 65-70'ini, ihracatının ise 70- 75'ini karşılayan Türkiye dünyanın en önemli fındık üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. Dünya fındık ihracatında diğer önemli ülkeler ise İtalya, İspanya ve A.B.D'dir. Dünya fındık ithalatı yönünde ise çikolata ve şekerleme gibi gıda sanayinin oldukça gelişmiş olduğu Avrupa ülkeleri baskın durumdadır.

Dünya fındık üretimi ve ihracatının yaklaşık %69'unu gerçekleştiren Türkiye dünya fındık piyasasında lider ülke konumundadır. Fındık mamülleri ihracatı da dikkate alındığında Türkiye'nin payı %80'lere ulaşmaktadır. Türkiye'nin geleneksel ihraç ürünleri arasında yer alan fındığın 1.5 milyar dolara yakın döviz girdisi sağlaması, yaklaşık 400 bin civarında üretici ve ailesinin geçimini doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendirmesi, fındığın yarı mamül haline dönüştürülmesi ve pazarlanması aşamalarında önemli bir istihdam kaynağı sağlamasının yanı sıra yaratılan katma değer gibi sosyoekonomik nedenlerden dolayı Türkiye ekonomisi içinde önemli bir yere sahiptir.

Yıllar	Dünya		Türkiye		İtalya		Diğer		Almanya		İspanya		ABD	
	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu	Kabuksuz	Kabuklu
1980	129.57	18.61	97.50	3.43	15.66	8.83	2.40	0.31	2.83	0.17	9.43	2.01	1.75	3.86
1985	137.65	14.78	88.71	0.72	29.55	10.48	5.19	1.51	8.76	0.46	4.25	0.15	1.19	1.46
1990	200.50	12.59	160.76	0.33	28.05	4.93	6.27	3.58	0.00	0.00	3.89	0.12	1.53	3.63
1995	212.64	17.59	185.16	0.74	10.88	3.41	6.34	4.38	6.50	0.36	1.76	0.00	2.00	8.70
2000	162.39	27.30	112.13	0.62	14.69	2.89	24.85	10.67	3.36	0.27	5.33	0.07	2.03	12.78
2005	190.97	30.94	131.77	0.17	14.94	1.59	30.87	8.95	2.76	0.04	5.64	0.13	4.99	20.06
1980-2005 Ortalaması	172.90	24.35	128.54	6.28	21.72	5.28	10.59	4.50	5.23	0.33	4.70	0.28	2.11	7.68
%	100.00	100.00	74.35	25.80	12.56	21.69	6.12	18.48	3.03	1.36	2.72	1.15	1.22	31.52

Kaynak: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Çeşitli Yıllar, <http://faostat.fao.org/>

Tablo.1

Yıllar	Dünya	AB-27	Almanya	İtalya	Belçika*	İsviçre	Fransa	Avusturya	Kanada
1980	140.50	98.19	54.93	4.64	3.98	12.72	14.94	6.92	0.84
1985	150.60	110.44	61.13	7.18	6.17	10.83	16.00	6.97	1.04
1990	113.93	56.24	---	8.88	7.81	12.86	16.13	10.17	1.04
1995	205.44	156.54	83.42	20.91	10.27	12.68	16.75	6.52	0.68
2000	192.41	157.82	71.26	27.51	14.00	11.85	13.53	7.37	1.10
2005	169.05	124.95	37.65	35.50	17.34	11.13	7.01	3.51	1.84
1980-2005 Ortalaması	175.32	129.33	66.29	15.89	9.63	12.20	15.71	6.86	1.05
%	100.00	73.77	37.81	9.06	5.49	6.96	8.96	3.91	0.60

Kaynak: FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Çeşitli Yıllar, <http://faostat.fao.org/>

* Belçika ve Lüksemburg toplam değeridir.

Tablo.2

1.3.1 DİĞER ÜLKELERDE FINDIK HASATI

Fındık yetiştiriciliği yapan diğer ülkelerde hasadın makine yardımıyla gerçekleştirildiği görülmektedir.

Dünya' da Türkiye' den sonra İGEME 2010 verilerine göre 2. büyük üretici durumundaki İtalya' da üç önemli üretim bölgesi bulunmaktadır: Campania, Latium ve Piedmont. Campania'da meyvelerin metal süpürücülerle bir araya getirildiği ve vakum makinesiyle toplandığı hasat mekanizasyonunun düzeyi tepe üzerinde sınırlıdır. Latium ve Piedmont bölgesinde hasat büyük oranda mekanize edilmiştir, süpürücü makineler vakum aparatlarıyla kullanılmaktadır.

Dünya' da Türkiye' den sonra İGEME 2010 verilerine göre 3. büyük fındık üreticisi olan İspanya' da hasat Eylül'ün başından Ekim'in ortasına kadar devam etmektedir. Fındıklar yerden bir veya iki işlemde toplanarak hasat edilmektedir. Hasat zamanı genel olarak sonbahar yağmurlarıyla çakışma göstermektedir. Bu fındığın neminde %20'lik bir artışa sebep olmakta ve bu iç kalitesinde kayba yol açmaktadır. Düz alanlardaki bahçelerde hasat büyük oranda mekanize olmuştur. Küçük ve orta büyüklükteki vakum makineleri en az 40 HP gücündeki traktörlere monte edilmekte, fındıkları emmekte ve kısmen temizlemektedir. Bunların çalışma kapasiteleri toprak hazırlığına ve yerdeki ürünün miktarına göre değişmektedir. Makineler genel olarak saatte 300-500 kg fındığı toplamaktadır. Daha modern İspanyol fındık bahçelerinde eğilim Fransa ve ABD' deki bahçelerde kullanılan etkili süpürme ve toplama makinelerini kullanmak yönündedir.

Dünya' da Türkiye' den sonra İGEME 2010 verilerine göre 4. büyük üretici durumundaki Amerika' da en büyük üretimin yapıldığı Oregon Bölgesi'nde (%99'luk üretim) hasat genellikle ekimin ilk haftasındadır. Hasat işleminde iki makine kullanılmaktadır: fındıkları bir sıra haline getirmek için onları iten bir süpürücü ve fındık sıralarını toplayan ve onları tote box'lara yerleştiren bir hasat edici. [5]



2. LİTERATÜR TARAMASI

1. Türkiye’de Fındık Tarımında Hasat Harman Mekanizasyonu

(Journal of Agricultural Machinery Science e-ISSN: 2651-4230 16 (1), 2020: 12-22)

Taner Yıldız

Türkiye, yaklaşık 2/3’lük bir oranla dünyanın lider fındık üreticisi ve ihracatçısı ülke konumundadır. Türkiye’yi sırasıyla İtalya, Azerbaycan, ABD ve Gürcistan izlemektedir. Türkiye’nin geleneksel ihraç ürünleri arasında yer alan fındık, 2 milyar doları aşan bir miktarda döviz girdisi sağlamaktadır. Ayrıca, yaklaşık 400 bin üreticinin geçimini doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendirmekte ve Türkiye ekonomisi içinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Fındık, Türkiye’de 39 ilde yaklaşık 540 bin hektarı kapsayan bir alanda üretilmektedir. Yıllara göre değişmekle birlikte, üretim miktarı 500-600 bin tona ulaşabilmektedir. Bu alanların çoğu % 20’den fazla eğime sahip diğer tarımsal kullanımlara uygun olmayan alanlardır. Eğimli alanların çok parçalı olması ve yetiştirme özellikleri de düz alanlar dışında mekanizasyona izin vermemektedir. Ülkemizde, fındık tarımında en önemli sorunlardan bir tanesi mekanizasyondan yeterince faydalanılamamasıdır. Fındığın toplam üretim maliyeti içerisinde yaklaşık olarak %50’sini toplama masrafları almaktadır. Ekonomik anlamda fındık üreticisi bazı ülkelerde (ABD, İtalya, Fransa, İspanya), arazinin ve dikim tekniğinin elverdiği ölçüde mekanik hasat yöntemleri uygulanmaktadır. Karadeniz Bölgesi’nde fındık tarımı genellikle çok meyilli alanlarda yapılmakta ve bu alanlarda makinalı hasat yapılması oldukça güç görülmektedir. Ancak, son yıllarda bu alanların yaklaşık yarısını oluşturan, düz ve düze yakın alanlarda özellikle toplama işlemlerinin makinalarla yapılması, masraflarının azaltılması ve karlı bir üretim için yararlı olacaktır. Dünya fındık üretimi ve ihracatında ilk sırayı alan Türkiye’de, hasat öncesi ve hasat mekanizasyonu uygulamaları yok denecek kadar azdır. Üretilen fındığın tamamı elle hasat edilmektedir. Bu durum, yoğun emeğe dayalı insan işgücü gerektirmekte ve üretim masraflarını önemli ölçüde artırmaktadır. Hasat sonrası mekanizasyon uygulamaları ise, sürekli olarak gelişmektedir. Yöresel imalatçılar tarafından geliştirilmiş olan fındık harman makinaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye ve diğer bazı önemli fındık üreticisi ülkelerdeki hasat-harman mekanizasyonu hakkında genel bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.[6]

2. FARKLI OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNDE YOMRA ÇEŞİDİ FINDIĞIN KOPMA KUVVETİ/ZURUFLU MEYVE AĞIRLIĞI ORANINA, MEYVE SAPI UZUNLUKLARI VE ÇOTANAK SAYILARININ ETKİLERİ

(Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, Yıl 2016, Cilt 31 , Sayı 3, Sayfalar 393 – 398)

Taner Yıldız

Bu çalışma; farklı olgunlaşma dönemlerinde çotanaktaki findık sayısının (ÇFS) ve meyve sapı uzunluklarının (MSU), findıkta (Yomra çeşidi) meyve kopma kuvveti/zuruflu findık ağırlığı oranı (MKK/ZFA) üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Meyve olgunlaşma zamanı (MOZ), ÇFS ve MOZ x ÇFS etkileşiminin MSU, ZFA ve MSU/ZFA oranı üzerindeki etkisini değerlendirmek için 63 adet findık dalı 3 (olgunlaşma zamanı)x7 (çotanaktaki findık sayısı) faktöriyel düzende olmak üzere 21 deneysel gruba rastgele ayrılmıştır. Meyve sapı uzunluklarının (MSU), meyve kopma kuvvetlerinin (MKK) ve zuruflu meyve ağırlıklarının (ZFA) ölçümü için üç farklı olgunlaşma dönemi belirlenmiştir. Birinci olgunlaşma dönemi, meyvelerin yaklaşık yarısının olgunlaştığı dönem (28 Ağustos 2010; olgunlaşmanın hemen başında, IH) olarak seçilmiştir. İkinci dönem, hemen hemen tüm findıkların olgunlaştığı dönem (7 Eylül 2010, 10 gün sonra, 10H) içermektedir. Üçüncü olgunlaşma dönemi ise, findıkların doğal olarak yere dökülmeye başladığı dönem olarak değerlendirilmiştir (15 Eylül 2010, 18 gün sonra, 18H). ÇFS ise tekli, ikili, üçlü, dörtlü, beşli, altılı ve yedili çotanak olarak sınıflandırılmıştır. Birinci olgunlaşma döneminde (IH) elde edilen meyve kopma kuvveti (MKK), üçüncü olgunlaşma döneminden (18H) daha yüksek ($P=0.016$) bulunmuştur. Ayrıca, birinci olgunlaşma döneminde (IH) elde edilen meyve kopma kuvveti/zuruflu meyve ağırlığı (MKK/ZFA) oranı hem ikinci olgunlaşma dönemi (10H), hem de üçüncü olgunlaşma döneminden (18H) daha yüksek bulunmuştur ($P<0.001$). ÇFS'deki artış, hem MKK hem de ZFA değerlerini arttırmış ancak, MKK/ZFA oranını düşürmüştür ($P<0.001$). Yedili çotanak, diğer çotanaklar ile karşılaştırıldığında daha yüksek FKK ve ZFA oluştururken; tekli çotanak üçlü, dörtlü, beşli ve altılı çotanaklara göre bu parametreler bakımından daha düşük değerlere sahip olmuş ve daha yüksek MKK/ZFA oranı oluşturmuştur. ÇFS veya MSU ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur. Sonuç olarak; Yomra findık çeşidindeki MOZ gecikmesi, FKK değerini azaltırken; ÇFS artışı, FKK ve ZFA değerlerini iyileştirmiş ve sonuçta MKK/ZFA oranını düşürmüştür [7].

3. TÜRKİYE'DE FINDIK TARIMINDA MEKANİZASYON DURUMU

(TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 27 Sayfa: 22-27)

Prof. Dr. Mehmet Arif BEYHAN, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin SAUK

Fındık, ülkemiz tarım ürünleri dış satımında ilk sırada yer almakta ve ekonomimizde önemli bir yer tutmaktadır. Ekonomik anlamda fındık üreten ülkeler fındık hasadında, dikim tekniğinin ve topoğrafyanın elverdiği ölçüde makine kullanmaktadır. Ancak, dünya fındık üretiminin büyük bir kısmını yapan Türkiye'de fındığın elle toplanıyor olması düşündürücüdür. Ülkemizde de koşullar elverdiğince fındık hasadında makineleşme, maliyeti düşürme ve kaliteyi koruma açısından büyük yarar sağlayacaktır [8].

4. FINDIK ÇEŞİTLERİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

(Dergi Park, Year 1998, Volume 23, Issue 1)

Feramuz ÖZDEMİR, Ayhan TOPUZ, Ünal DOĞAN, Mustafa KARKACIER

Bu çalışmada, ülkemizde büyük ekonomik öneme sahip Tombul, İkiz, Sivri, Palaz, Geç, Giresun Karası ve Yağlı fındık çeşitlerinin bazı fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşim öğeleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ile fındığın çeşitler arası farklılıkları, beslenmedeki önemi, ürün kalitesi ve diğer çerezlerle olan ilişkileri karşılaştırılmıştır. Örnekler Türkiye'nin fındık yetiştiren önemli bölgelerinden biri olan Ordu ilinden 1995 hasat dönemi sonunda alınmıştır. Yapılan analizlerde çeşitlerin ortalama iç oranı %54.00, tane ağırlığı 1.85 g olarak tespit edilirken nem %3.39, yağ %63.6, protein %16.38, selüloz %3.10 ve kül %2.04 olarak belirlenmiştir. Fındık yağında ortalama %71.37 değeri ile oleik asit en yüksek oranda bulunan yağ asididir. Oleik asit sırasıyla %7.77, %4.52 ve %1.99 değerleri ile linoleik, palmitik ve stearik asit izlemiştir. Palmitoleik ve eikosenoik asitler ise bazı çeşitlerde eser miktarda bulunurken bazı çeşitlerde hiç belirlenememiştir. Örneklerin mineral içerikleri ortalama 6208 mg/kg potasyum, 3237 mg/kg fosfor, 1795 mg/kg kalsiyum, 1703 mg/kg magnezyum, 57.9 mg/kg mangan, 34.4 mg/kg demir, 28.9 mg/kg bakır ve 25.8 mg/kg çinko olarak belirlenmiştir [9].

5. TÜRKİYE FINDIK YETİŞTİRİCİLİĞİNİN GENEL DURUMU VE MALİYETİN HESAPLANMASI

(Musa İşler, Tez, 2010)

Bu çalışma, 2009 yılının Şubat ve Haziran aylarında Türkiye’de fındık üretimine resmi olarak izin verilen 14 ilde yürütülmüştür. Bu projeye illerin fındık yetiştiriciliğine farklı bir açıdan bakılmış ve aynı zamanda maliyet parametreleri ve fındık maliyeti tespit edilmiştir. 14 ilin maliyetleri ve 1. ve 2. standart bölgenin fındık maliyetleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Maliyet çalışmasının yanı sıra işletmelerin ortalama arazi büyüklükleri, işletmelerin dekar başına verimleri tespit edilmiştir. İşletmelerin arazileri büyüdükçe maliyetlerinin azaldığı tespit edilmiş olup, doğu ve batı arasında maliyet parametreleri ve maliyet açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir [10].

6. ULUSLARARASI PİYASADA FINDIĞIN TÜRKİYE EKONOMİSİNE KATKISI VE SORUNLARI

(Yüksek Lisans Tezi Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı)

Gülşah TOPÇUOĞLU, 2008

Ekonomik bir faaliyetin başarısı kaliteli ürün üretimi, değerlendirme ve pazarlama zinciri nihayetinde üreticiyi tatmin edecek bir fiyatın oluşması ile mümkündür. Bu durum aynı zamanda faaliyetin sürekliliği ve gelişmesi bakımından zorunlu olmaktadır. Fındık yetiştiriciliği, uygun iklim ve toprak koşullarıyla anavatanı Karadeniz bölgesinde uzun yıllardır üretimi yapılan bir tarımsal faaliyet olup aynı zamanda geleneksel ihraç ürünlerimizin en önemlilerindedir. Çalışmada, Türk fındığının talebinde gerçekten de fındık ihraç fiyatları, alıcı ülke geliri ve ikame ürün bademin fiyatları etkili olmaktadır. Gerçekçi bir şekilde, rakip malları da izleyerek tespit edilmiş bir destekleme alım fiyatı ve dışarıya teklif edilen gerçekçi, istikrarlı bir ihraç fiyatı fındık talebinin artmasında etkili olacak ve döviz girdilerimizi yükseltecektir. Yüksek gelir seviyesindeki ülkelere fındığı tanıtp, pazarlamanın önemi açıktır. Zaten çalışma sonucunda da, ithalatçı ülke gelirinin talep üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Buna göre fındık ihracatının artırılması için, yüksek gelirli ülkelere (Japonya, Kanada, Avustralya vb.) fındık pazarlaması yapılmalıdır [11].

7. YOMRA ÇEŞİDİ FINDIĞIN MEKANİK HASADINDA MEYVE DÜŞÜRME YÜZDELERİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİ VE DAL BAĞLAMA YÜKSEKLİKLERİNİN ETKİLERİ

(Araştırma Makalesi – Tarım Teknolojileri, Geliş Tarihi: 06 Ağustos 2013, Düzeltmelerin Gelişi: 04 Aralık 2013, Kabul: 19 Aralık 2013)

Taner YILDIZ

Bu araştırmada, findığın mekanik hasadında eksantrik tipli bir silkeleyiciyle elde edilen meyve düşürme yüzdelерinin, silkeleyicinin farklı dal bağlama yükseklikleri ve olgunlaşma dönemlerine bağlı olarak etkileri belirlenmiştir. Aynı zamanda, mekanik hasadın iş başarıları da değerlendirilmiştir. Olgunlaşan findıkların silkelенmesi ve toplanması için üç farklı hasat dönemi belirlenmiştir. Birinci hasat zamanı olarak, findıkların yaklaşık yarısının olgunlaştığı 28 Ağustos tarihi seçilmiştir. İkinci hasat zamanı, hemen hemen tüm findıkların olgunlaştığı dönem içermeKtedir (7 Eylül). Üçüncü hasat zamanı ise, findıkların doğal olarak yere dökülmeye başladığı dönem olarak değerlendirilmiştir (15 Eylül). Denemeler, zeminden itibaren dört farklı dal bağlama yüksekliğinde (0.5 m, 1 m, 1.5 m and 2 m) yapılmıştır. Meyve düşürme yüzdeleri üzerine; olgunlaşma dönemleri, dal bağlama yükseklikleri ve kendi aralarındaki etkileşim çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). İkinci (% 64.13) ve üçüncü hasat zamanıyla (% 69.83) karşılaştırıldığında, birinci hasat zamanında (% 26.90) meyve düşürme yüzdesi azalma göstermiştir ($P < 0.01$). Dal bağlama yüksekliklerinin 1.5 m (% 53.5) ve 2 m (% 57.41) olması durumuyla karşılaştırıldığında; 0.5 m (% 40.71) ve 1 m (% 43.43) dal bağlama yükseklikleri daha az meyve düşürme yüzdesi oluşturmuştur. Hasat zamanlarının ve dal bağlama yüksekliklerinin meyve düşürme yüzdesi üzerine etkisi lineer bulunmuştur ($P < 0.01$). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, daha geniş bahçeler için 2 m dal bağlama yüksekliği ve üçüncü hasat zamanının en iyi sonuçları verdiğini göstermiştir [12].

8. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA FINDIK POLİTİKALARI

(Tarım Ekonomisi Dergisi, Volume 18, Issue 1 ve2, Sayfa 43-53, 2012)

Selma KAYALAK, Ahmet Özçelik

2010 yılı itibariyle Türkiye'de 660 bin hektar alanda fındık yetiştirilmektedir. Türkiye, dünya fındık üretiminin yaklaşık %76'sını, ihracatının ise %85'ini gerçekleştirmektedir. Fındık yetiştiriciliğinin Karadeniz Bölgesinde çevresel, sosyal ve ekonomik etkisi büyüktür. Bu çalışmada, Türkiye'de uygulanan fındık politikaları kronolojik bir sıraya göre incelenmiş ve sektörün mevcut sorunlarına yönelik öneriler verilmiştir. Ayrıca dünya da fındık üreten diğer ülkelerdeki uygulamalar da incelenmiştir. Uzun yıllar uygulanan destekleme alımı ve destekleme fiyatı politikalarının etkisiyle fındık üretim alanlarının artması, özellikle pek çok ürünün rahatlıkla yetiştirilebildiği Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi ve taban arazilerde fındık yetiştiriciliğinin yayılması önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Üretim alanlarındaki artış ve beraberinde getirdiği sorunlar, Türkiye'yi çözüm arayışlarına yöneltmiştir. Bu arayış neticesinde dikim alanlarının sınırlandırılması ve alternatif ürün projesi politikaları geliştirilmiş, ancak uygulanamamıştır. 2009 yılından itibaren Yeni Fındık Stratejisi kapsamında destekleme alınma son verilmesi doğrudur. Ancak Yeni Fındık Stratejisinin temeli daha önce denenmiş ve amacına ulaşmamış Alternatif Ürün Desteği ve Doğrudan Gelir Desteği gibi uygulamalara dayanmaktadır. Destekleme alımı ve fiyatı veya alan bazlı desteklemeler gibi kısa vadeli politikalar yerine, en uygun asgari işletme büyüklüğünü, verimlilik artışını ve çeşit standardizasyonu sağlamaya yönelik desteklemeler ile çiftçi gelirlerinde ve gelir dengesinde uzun vadeli iyileşmeler hedeflenmelidir [13].

9. BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE FİNDİK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EĞİTİM VE YAYIM ALTYAPI İHTİYACININ BELİRLENMESİ

(GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, 29 (2), 9-18)

Erdal SIRAY, Ömür DUYAR, Fatih ÖZDEMİR, Ferah ERTEKİN

Araştırmada, Batı Karadeniz Bölgesindeki 117 adet fındık yetiştiren işletme ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yayım elemanlarından 29 tanesi ile yapılan anket sonucu elde edilen veriler kullanılmıştır. İşletmelerde okur-yazar oranının yüksek olduğu tespit edilirken, diğer taraftan bu oranın çoğunluğunun ilkokul mezunu olması bölgedeki eğitim şartlarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi konusunda ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bölgede kooperatif ve birlik faaliyetlerinin zayıf olduğu, gösteri, toplantı ve demonstrasyon gibi yayım araçlarının çok az kullanıldığı belirlenmiştir. İşletmelerin gübreyi yeterince kullandıkları, ilaçlamaları ise belirli rutinler dâhilinde yaptıkları gözlenirken, teknik eleman desteğine ve analize dayalı uygulamalara daha az başvurarak kendi tecrübe ve komşu tavsiyeleri üzerine yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Bölgede analiz laboratuvarları, eğitim, yayım ve araştırma faaliyetlerine kuvvetle ihtiyaç olduğu gözlenmiştir [14].

10. DÜNYA FİNDİK PİYASASINDA TÜRKİYE’NİN ROLÜ

Arş. Gör. Dr. Ali Rıza AKTAŞ, Yrd. Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK, Doç. Dr. Selim Adem HATIRLI

Bu çalışmada, 1980-2006 döneminde dünyada ve Türkiye’de fındık üretimi ve dış ticaretinin gelişimini karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İncelenen dönem boyunca dünyada fındık dikim alanı, üretim miktarı ve ihracatında önemli artışlar olmuştur. 1980 yılında 420 bin hektar olan dünya fındık dikim alanı incelenen dönem boyunca % 32 oranında artış göstererek 2006 yılında 566 bin hektara, 421 bin ton olan dünya fındık üretimi ise yıllık ortalama %3.1 artarak 2006 yılında 960 bin tona ulaşmıştır. Dünya fındık dikim alanı ve üretim miktarındaki artışların tamamına yakını Türkiye’nin fındık dikim alanı (%71) ve buna bağlı olarak üretim miktarındaki (%69) artıştan kaynaklanmıştır [15].

3. PROJE TANITIMI

Bu çalışmada, tasarım parametrelerine bağılı olarak fındık ağacını hasat edebilen, titreşim yardımıyla hasat yapabilen bir makine tasarımı işlemi gerçekleştirilmiştir. Tasarımını yapılan makinenin, mekanik aksamı sayesinde titreşim yapabilme özelliğı, dişli kutusu yardımıyla gücü diğer uca ileterek titreşimin tamamını ileten bir mekanik aksan sayesinde hasat yapabilen bir makinenin tasarlanarak prototipi yapılmaktadır.

Teknik Ürün Şartnamesi

1-Fındık silkme makinesinin boyutları en fazla(3200x400x400) mm en az (3000x380x380) mm olmalıdır.

2- Fındık silkme makinesinin ağırlığı maksimum 6 kg olmalıdır.

3- Mekanizma, uzun çubuk sayesinde bir çok dallara temas ederek yüksek noktadaki fındığı düşürmelidir.

4-Makine istenilen yere taşınabilir ve hareket ettirilebilir olmalıdır.

5- Tasarım, titreşimi yaratacak tek bir motor içermelidir.

6-Sarma ucunun ağaç dalının çapı kadar genişliğinde olmalı ve daldaki fındıkları toplayabilmelidir.

7-Sistem, fındık silkme işlemi yapılırken, ağaçta meydana gelecek hasarları en aza indirmek için 1500 devirin altı gibi yavaş bir hızda kullanılmak üzere tasarlanmalıdır.

8-Açma ve kapama yapılması işlemi için bir kumanda sistemi bulunmalıdır.

9-Her bir noktadaki fındık dalına zarar vermemek için çeneler arasında kauçuk kullanılmalıdır ya da çubuk malzemeleri karbondan yapılmalıdır.

10-Fındık silkme makinesinin iskelet sistemi ve montaj yapılacağı sıra en fazla 40 en az 23 parçadan oluşmalıdır.

Fındık Sallama Makinesi Hesapları

Motor Seçimi :

Motor devri : 1200 d/d

Motor gücü : 12V DC motor

1V = 0,001 kW olduğundan

12V = 0,012 kW

$$M_d = 9550 \frac{N}{n}$$

$$M_d = 9550 \frac{0,012kW}{1200d/d} = 0,0955 Nm = 95,5 Nmm$$

Çevresel Hız Hesabı

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} = \frac{\pi \times 0,012 \times 1200}{60} = 0,75 \text{ m/s}$$

Mil Mukavemet Hesabı :

Mil malzemesi st44-2 seçilmiştir. Sınırlı zorlanan mil , aks ve manivela , iyi işlenebilir iyi kaynak kabiliyeti vardır.

$$s = 2 , \sigma_{Ak} = 280 \text{ N/mm}^2 , P_{ez} = 140 \text{ N/mm}^2$$

$$M_d = 9550 \frac{0,012kW}{1200d/d} = 0,0955 Nm = 95,5 Nmm$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16Md}{\sigma_{em}}}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \times 95,5}{140}}$$

$$\sigma_{em} = \frac{Ak}{s} = \frac{280}{2} = 140 \text{ N/mm}^2$$

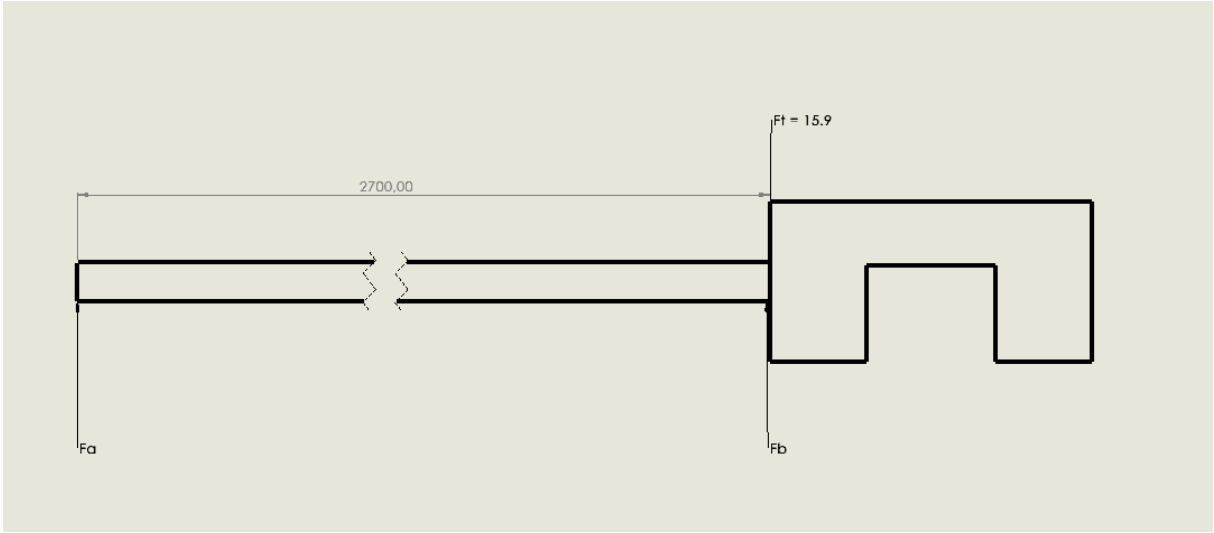
$d \geq 2,2 \text{ mm} \Rightarrow d = 12 \text{ mm}$ seçilir.

$$E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{tl} = \frac{2Md}{d_0} = \frac{2 \times 95,5}{12} = 15,9 \text{ N}$$

$$F_{rl} = F_{tl} \times \tan 20 = 5,6 \text{ N}$$

Teğetsel Kuvvetlerin Hesabı :



$$\sum M_A = 0 \text{ (Saat yönünün tersi pozitif seçildi.)}$$

$$F_B \times 2700 - F_t \times 2700 = 0$$

$$F_B \times 2700 - 15,9 \times 2700 = 0$$

$$F_B = 15,9 \text{ N}$$

$$\sum F_Y = 0 \text{ (}\uparrow +\text{)}$$

$$F_A + F_B - F_t = 0$$

$$F_A + 15,9 - 15,9 = 0$$

$$F_A = 0$$

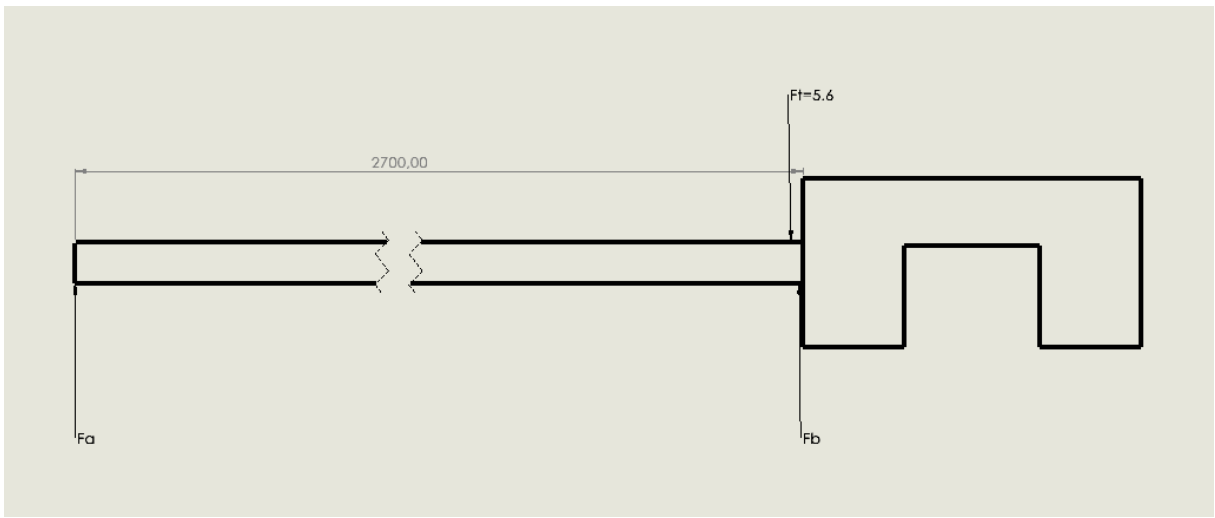
Eğilme Momentinin Hesabı :

$$M_{EA} = 0$$

$$M_{EB} = 15,9 \times 2700$$

$$M_{EB} = 42930 \text{ Nmm}$$

Radyal Kuvvetlerin Bulunması :



$$\sum M_A = 0 \text{ (Saat yönünün tersi pozitif seçildi.)}$$

$$F_B \times 2700 - F_r \times 2700 = 0$$

$$F_B \times 2700 - 5,6 \times 2700 = 0$$

$$F_B = 5,6 \text{ N}$$

$$\sum F_Y = 0 \text{ (}\uparrow +\text{)}$$

$$F_A + F_B - F_r = 0$$

$$F_A + 5,6 - 5,6 = 0$$

$$F_A = 0 \text{ N}$$

Burulma Momenti Hesabı :

$$M_b = \frac{Ft \times d0}{2}$$

$$M_b = \frac{15,9 \times 12}{2}$$

$$M_b = 95,4 \text{ Nmm}$$

$$\sigma^*_{D} = \frac{Ky \times Kb}{K\zeta} \times \sigma_D$$

$$\sigma^*_{D} = \frac{0,75 \times 0,88}{1,5} \times \sigma_D \times 0,5$$

$$\sigma_{Ak} = 785 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_D = \frac{\sigma_{ak}}{2} = \frac{785}{2} = 392,5 \text{ N/mm}^2$$

Buna göre ;

$$\sigma^*_{D} = 172,7 \text{ N/mm}^2$$

$$M_B = \sqrt{\left[\left(\frac{\sigma_{ak}}{\sigma^*_{D}} \right) \times Me \right]^2 + 0,75 \times Mb}$$

$$M_B = \sqrt{\left[\left(\frac{785}{172,7} \right) \times 42230 \right]^2 + 0,75 \times 95,4}$$

$$M_B = 191954,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{e1} = \frac{Mb}{\frac{\pi \times d^3}{32}} \leq \sigma_{em} = 140$$

$$d \geq 3,5 \text{ mm}$$

$d \cong 12 \text{ mm}$ aldığımız için mil emniyetlidir.

Maliyet Hesabı:

Motor Seçimi: 500TL

Şaft Mili fiyatı: 200TL

ARA TOPLAM:700TL

Mekanizmanın Fiyatı (uç kısımdaki eksantrik baş):1500 TL

TOPLAM:2200 + İşçilik =2400TL

4. İRDELEME

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. Tasarımdaki tüm miller, civatalar, bağlantı elemanları hazır alınıp geriye kalan taslak bunlara göre değiştirilmiştir. Proje millere ve bağlantı elemanlarına göre referans alındığı için miller ve kalan parçalar dış ve iç kuvvetlere karşı dayanıklıdır. Birden fazla tasarımdan fikir alınmıştır. Tasarım biraz büyük olduğundan dolayı kullanılan hammaddenin alüminyum kullanılması uygun görülmüştür.

Herhangi bir çift zamanlı benzin motoru sistemi çalıştırmaya yetecek enerjiyi verecektir.

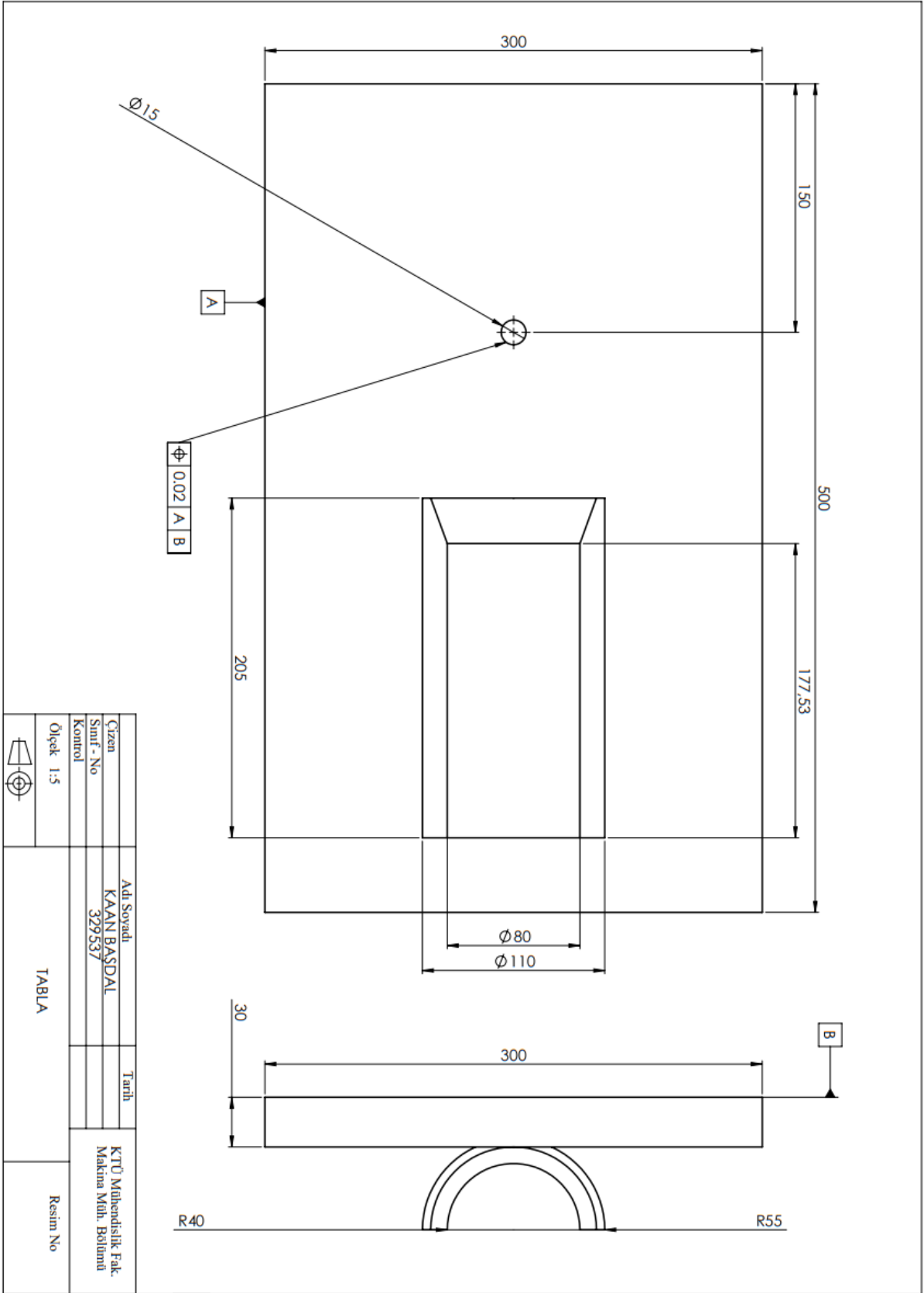
Sistemimizin boyutları biraz büyük olmuştur ama ölçeklendirerek küçültülebilir.

5.ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

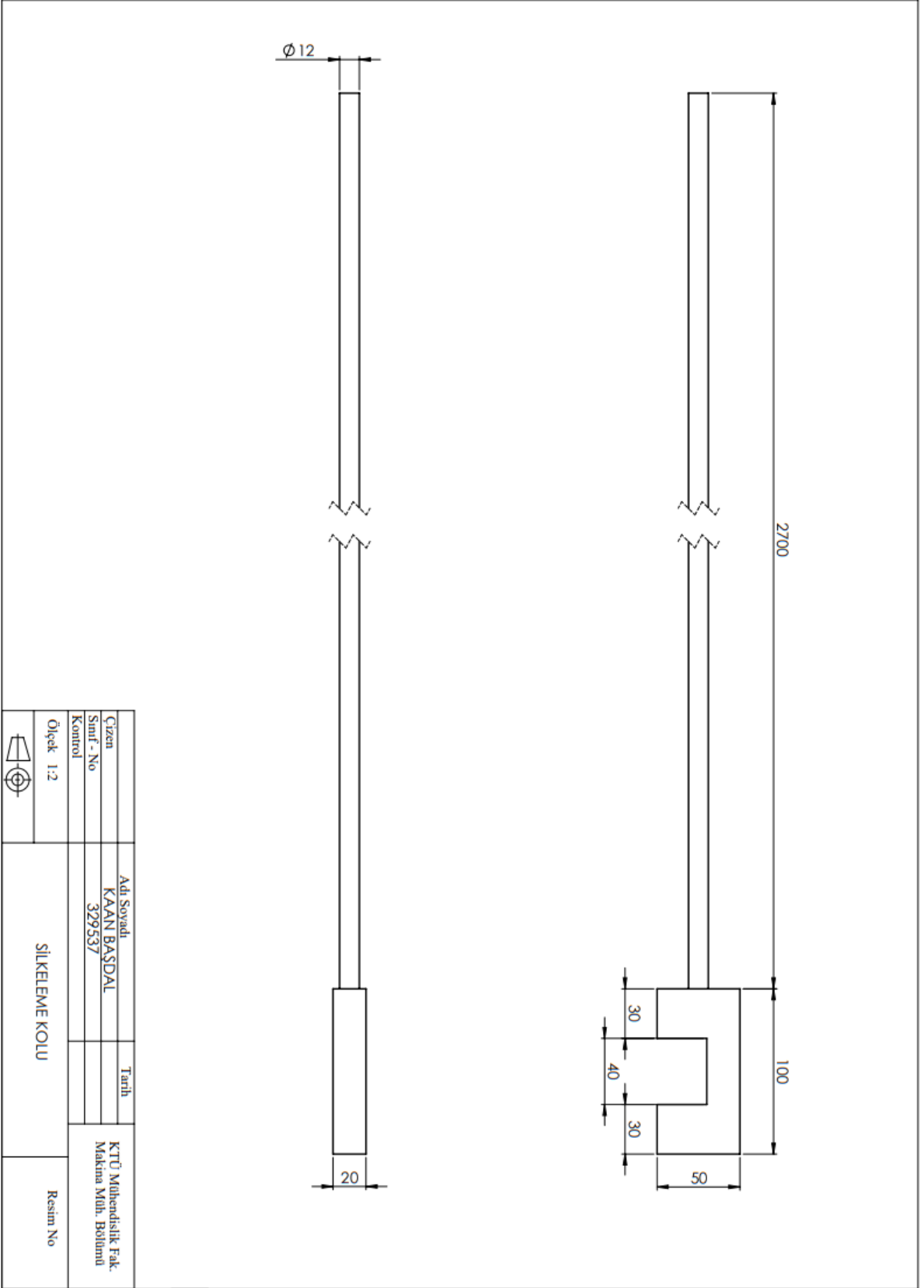
Yapmış olduğumuz tasarımı etik açıdan değerlendirecek olursak, üzerinde değişiklik yapmış olduğumuz makinanın tasarımcılarının bilgileri dahilinde çalışmalarımızı sürdürdüğümüz için ortada herhangi hukuki ya da etik açıdan yasal olmayan bir işlem yoktur. Aynı zamanda bu çalışmalar makinadan sorumlu danışman 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.

6.SONUÇLAR

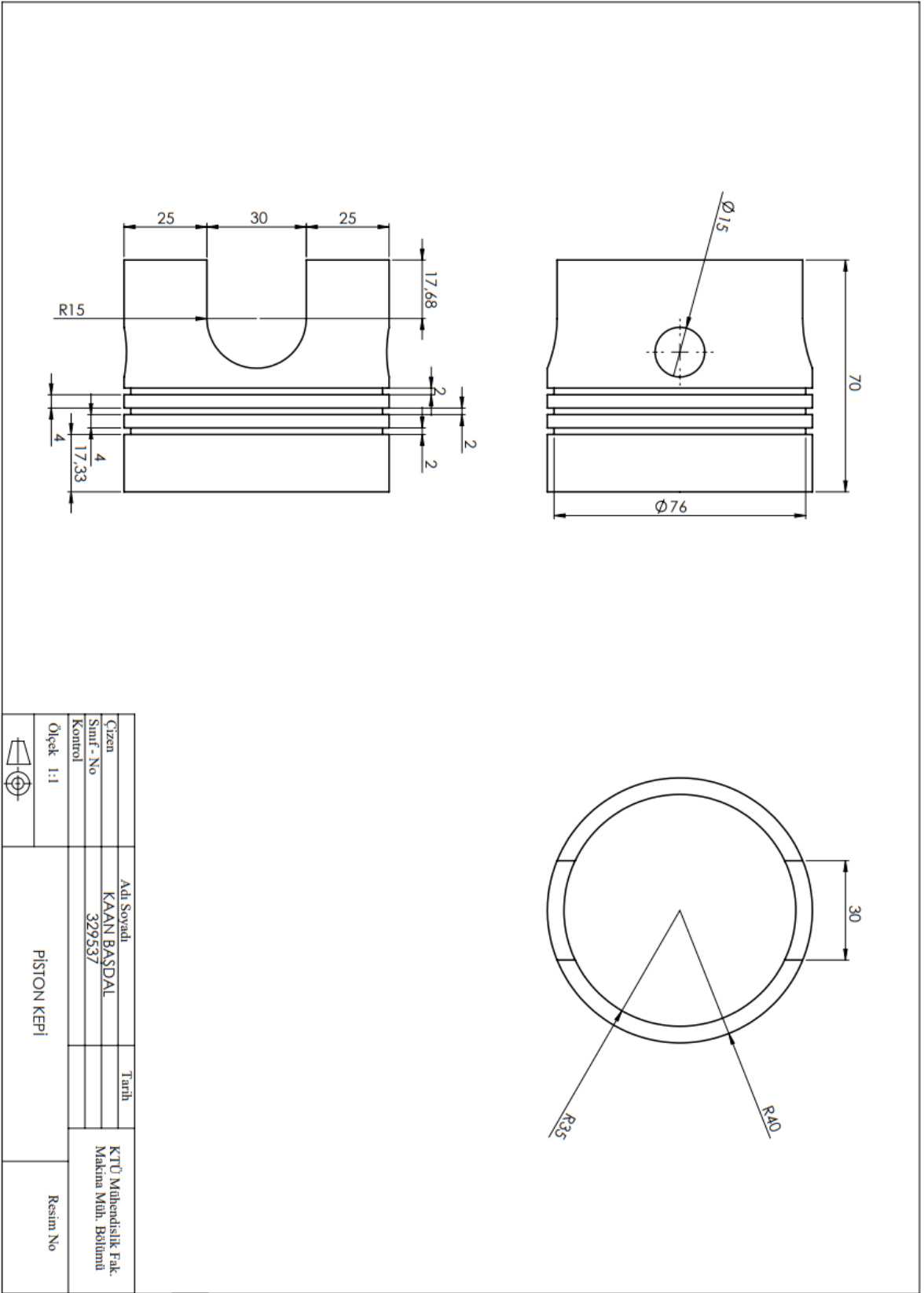
- Ülkemizde üretilen fındık türleri ve üretim yöntemleri incelendi.
- Dünyada, ülkemizin fındık üretimindeki payı araştırıldı ve sektörün önemi hakkında bilgi toplandı.
- Fındık üretimi için gerekli koşullar ve hasatta kullanılan yöntemler incelendi.
- Fındık hasadına arazinin etkisi araştırıldı, elde edilenler tasarım esnasında göz önünde tutuldu.
- Tasarım 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.



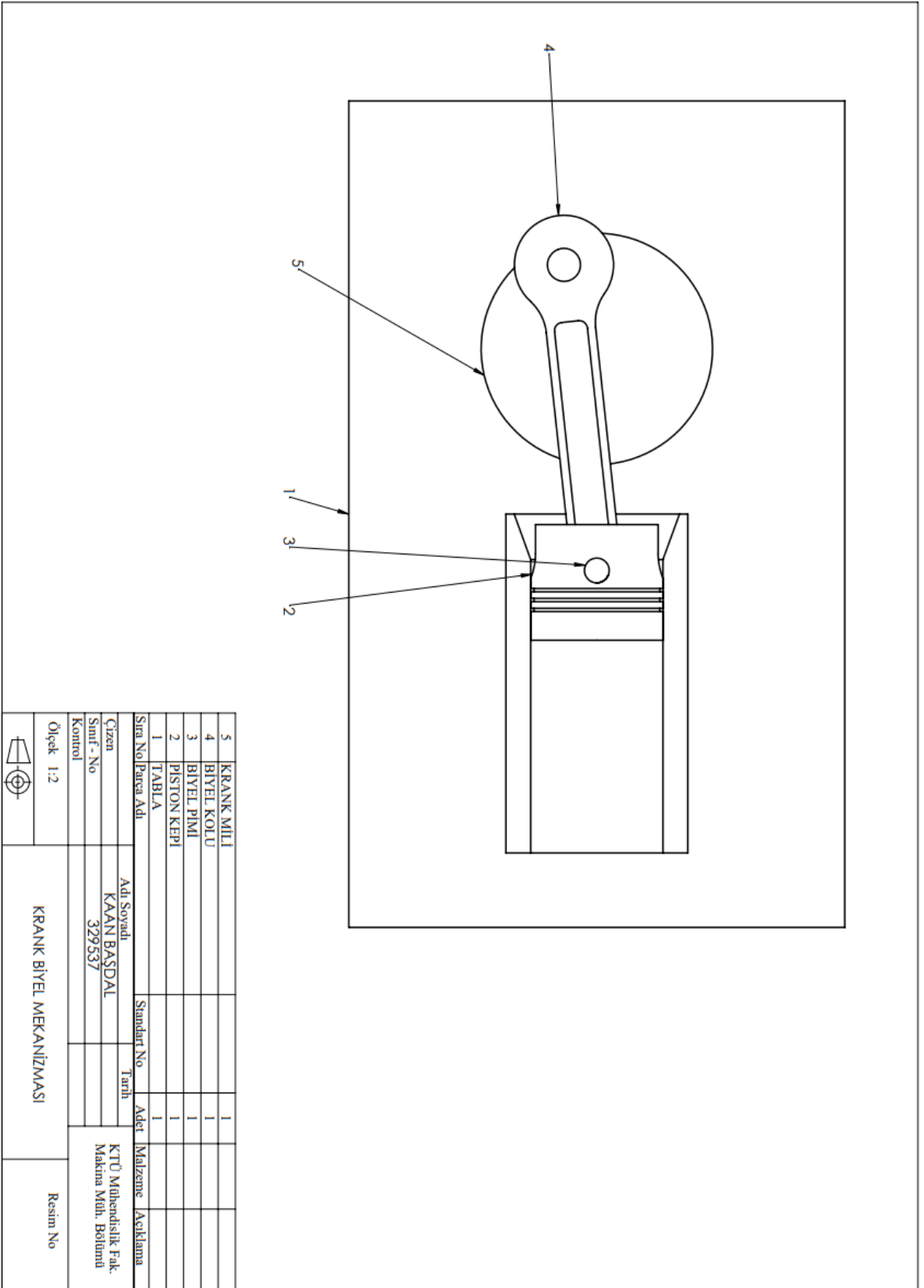
ŞEKİL 1



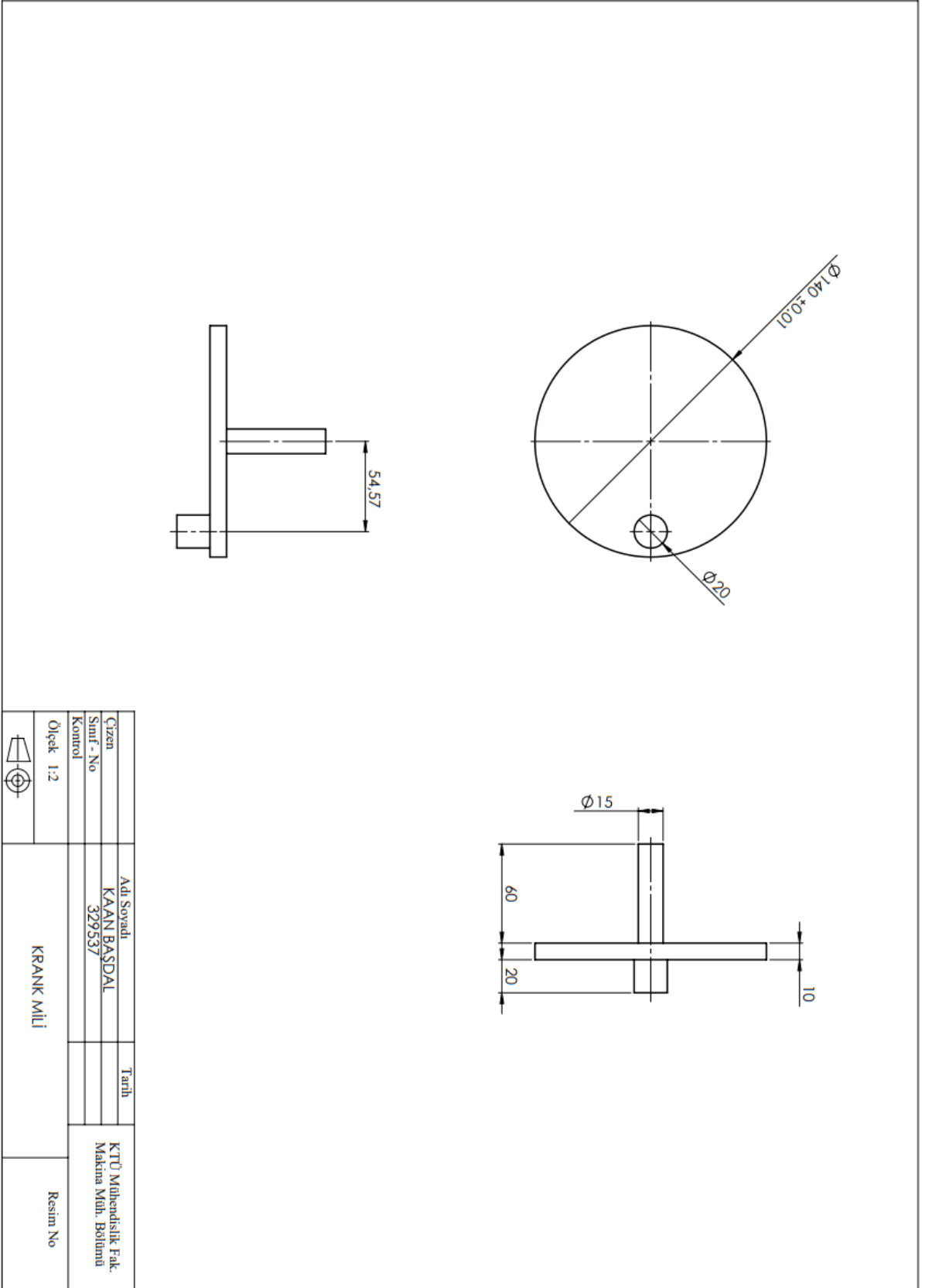
ŞEKİL 2



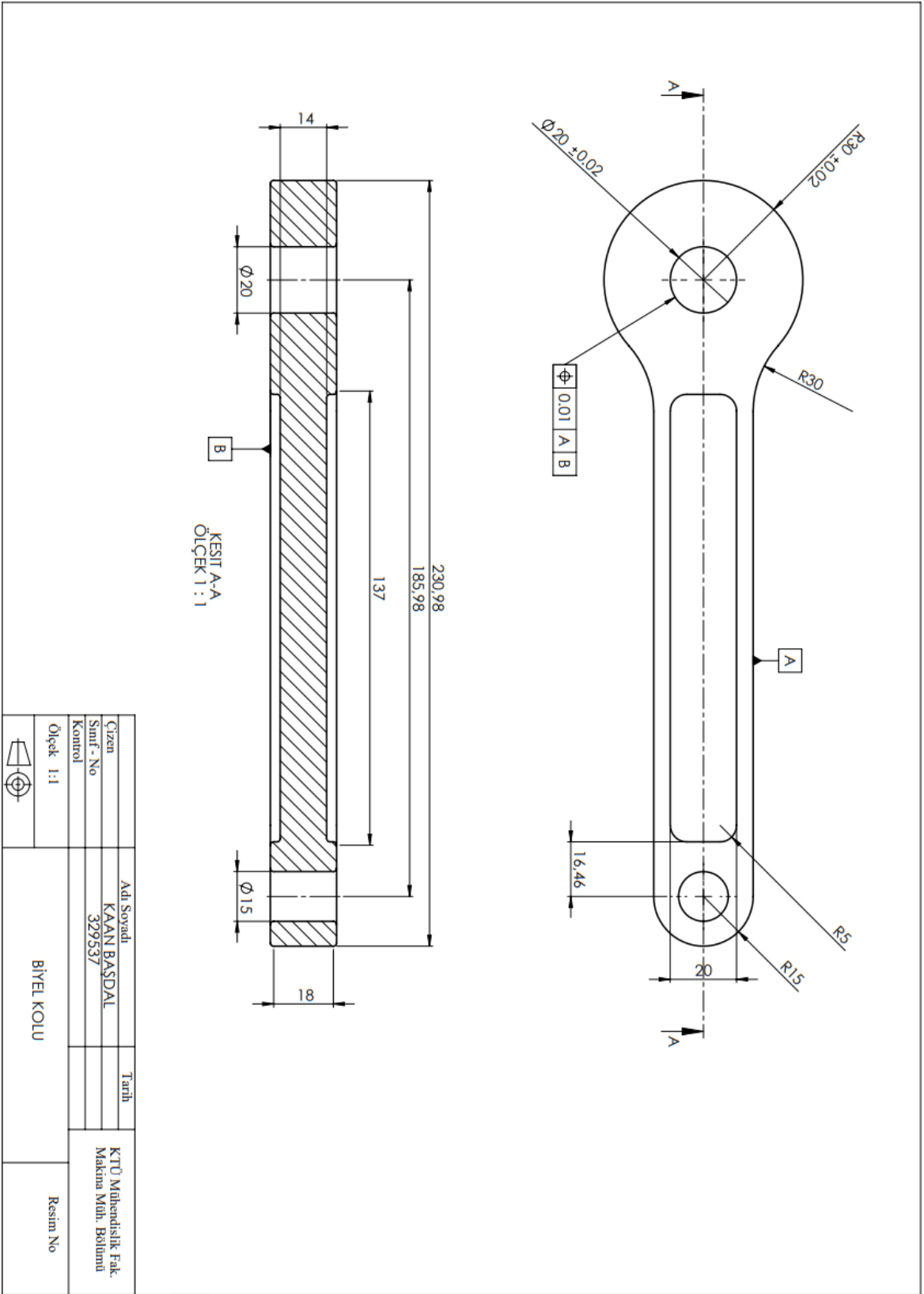
ŞEKİL 3



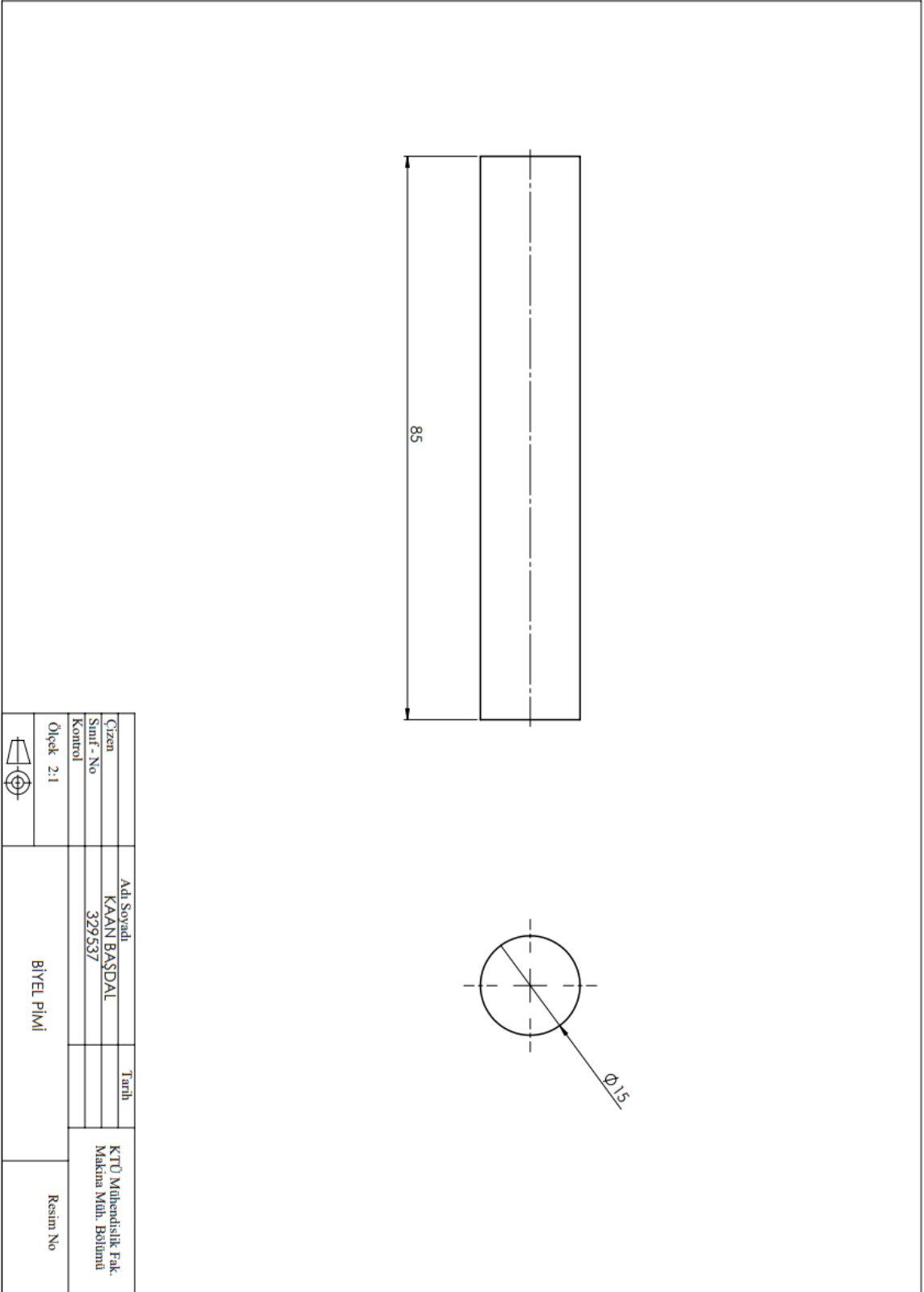
ŞEKİL 4



ŞEKİL 5

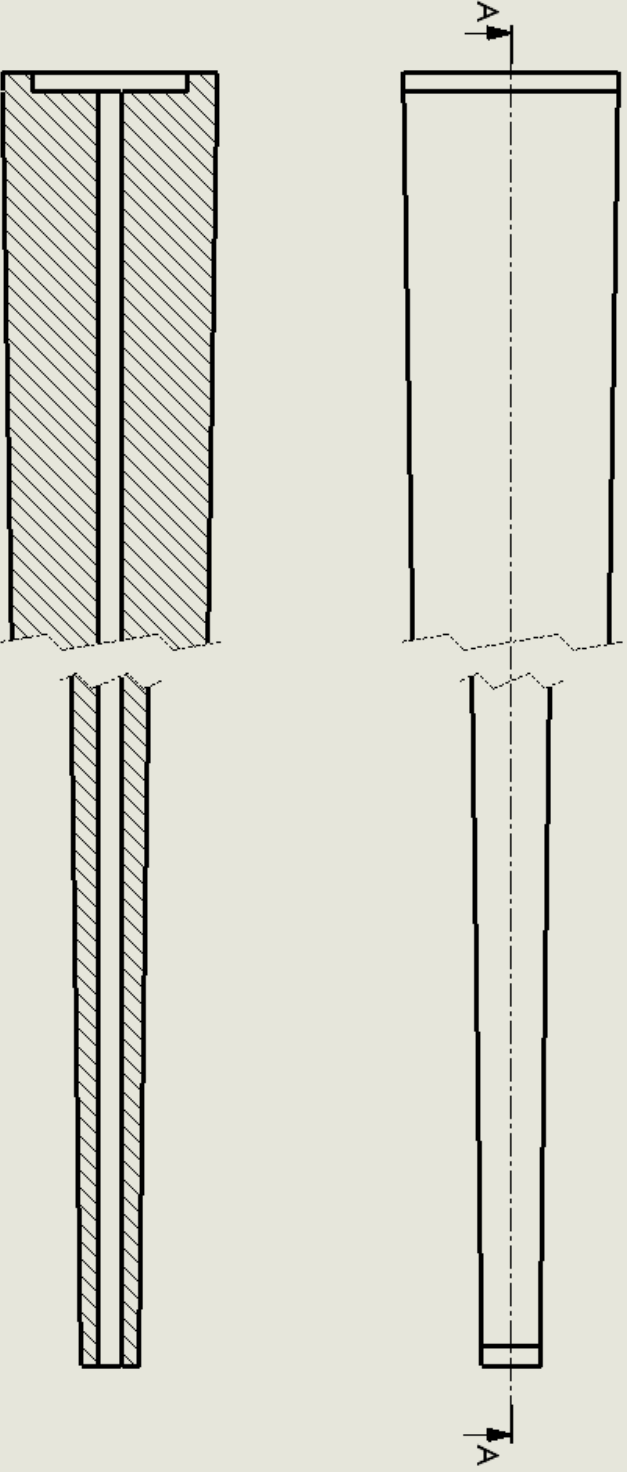


ŞEKİL 6



Çizim	Adı Soyadı	Tarih	KTÜ Mühendislik Fak. Makine Müh. Bölümü
Sınıf - No	KAAN BAŞDAL		
Kontrol	329537		
Öçek 2:1	BİYEL PİMİ		Resim No

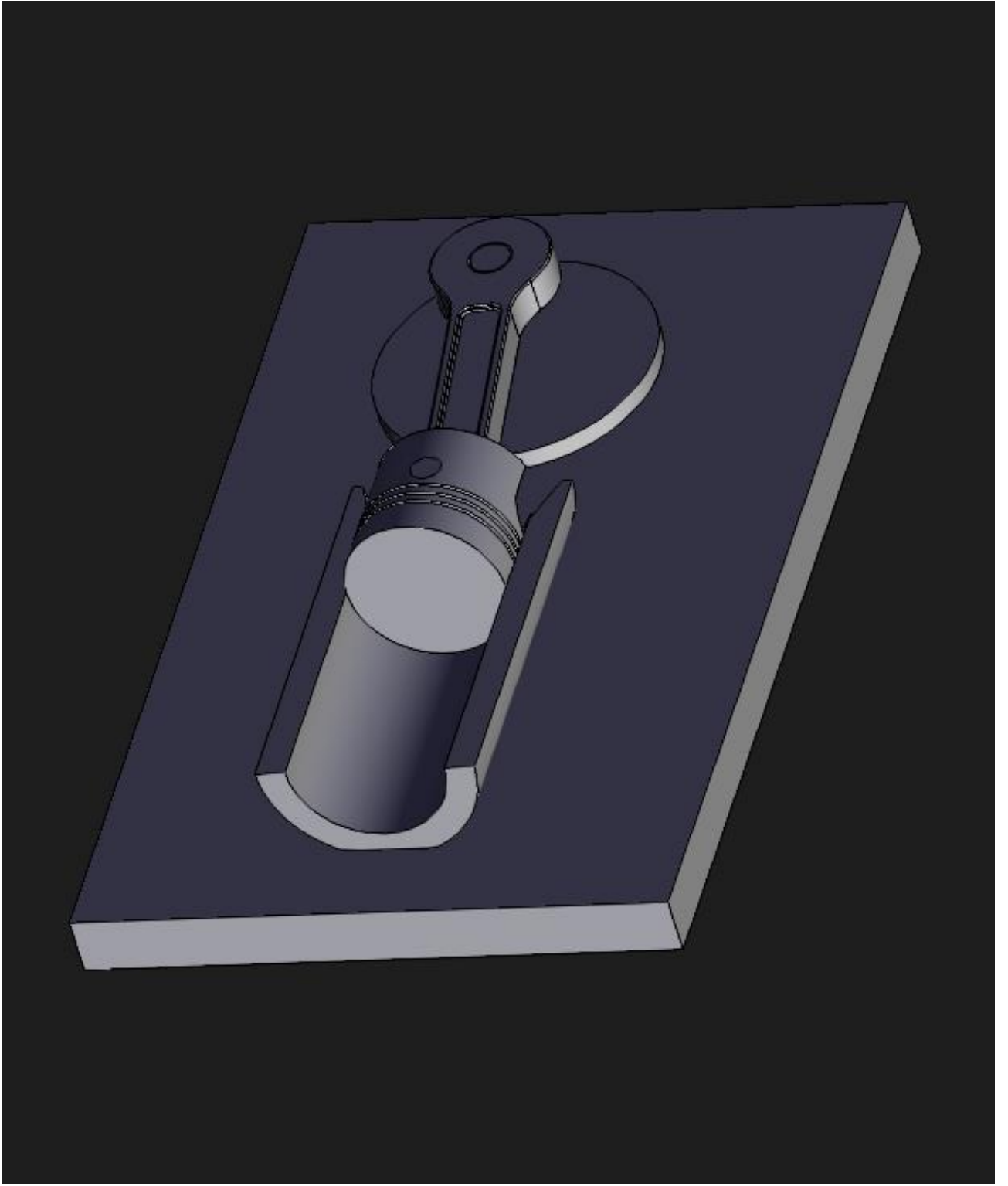
ŞEKİL 7



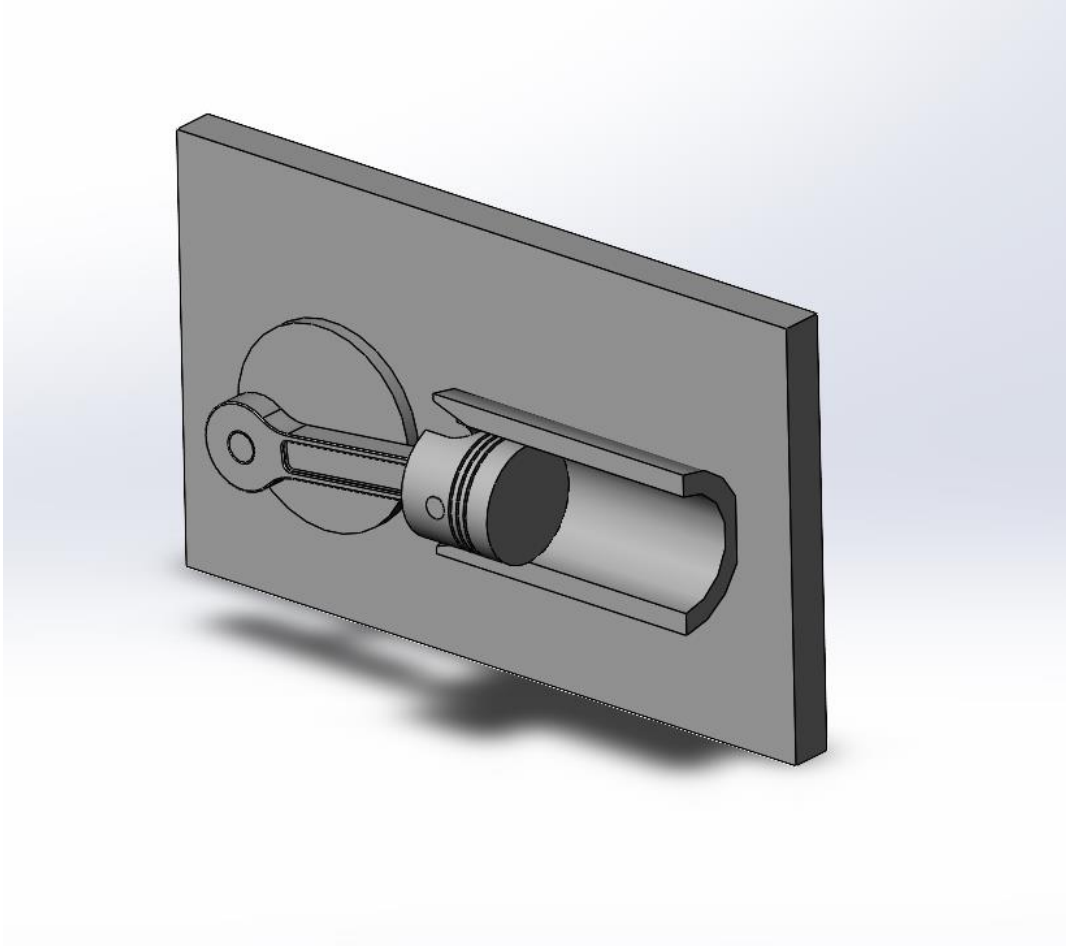
KESİT A-A
ÖLÇEK 1 : 2

Çizim	Adı Soyadı	Tarih	K.TÜ Mühendislik Fak. Makine Mbr. Bölümü
Sınıf - No			
Kontrol			
Ölçek 1:1	YATAK	Resim No	

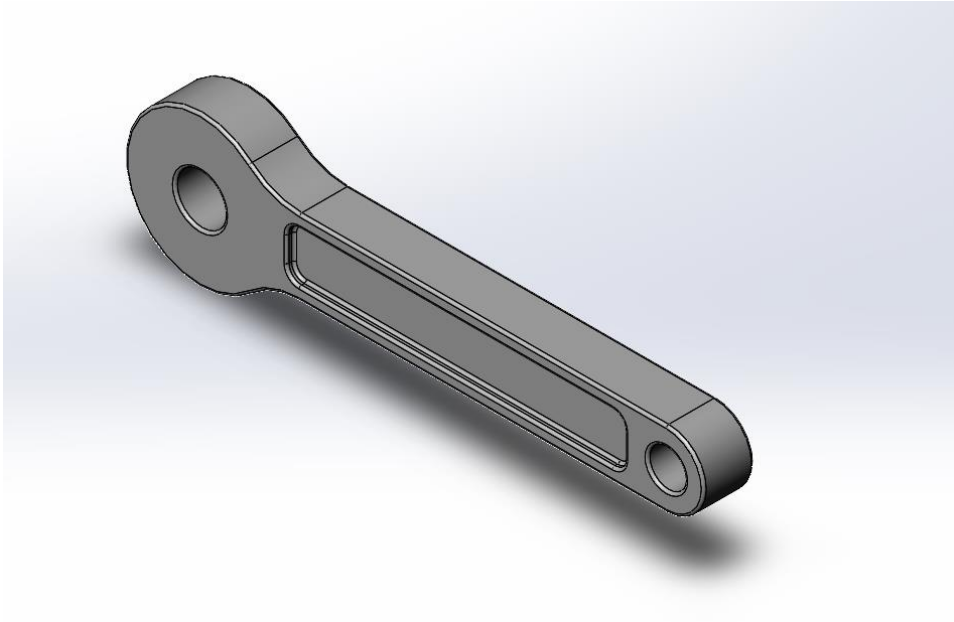




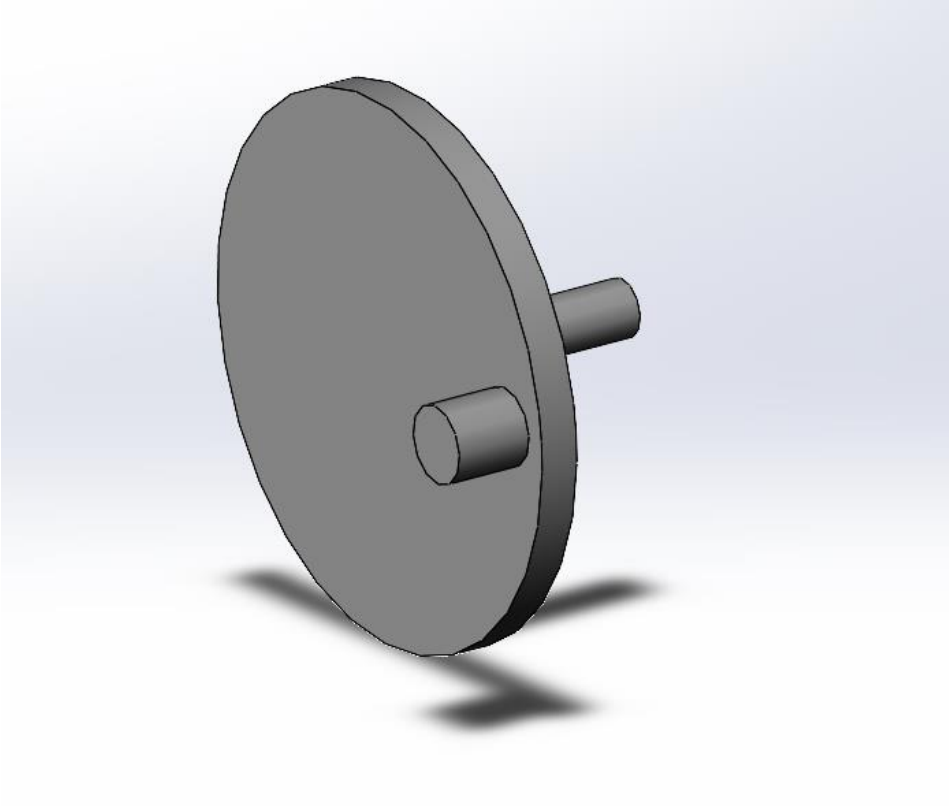
ŞEKİL 8



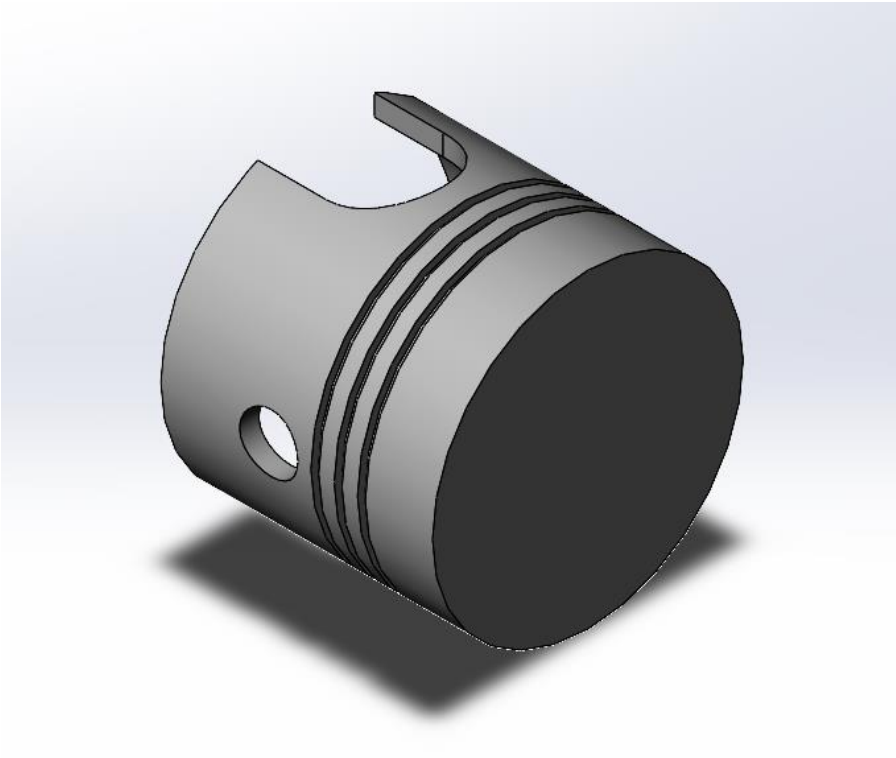
ŞEKİL 9



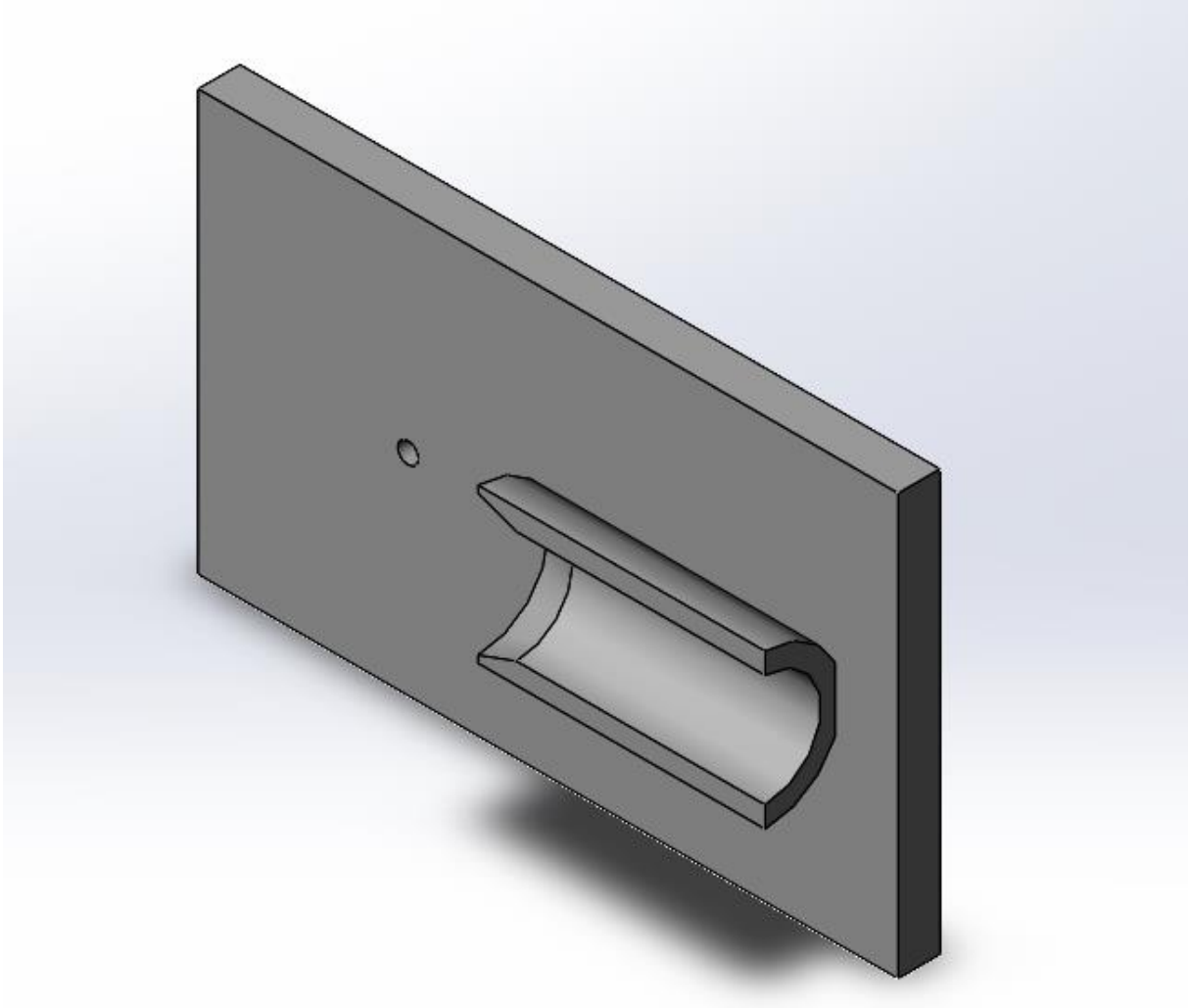
ŞEKİL 10



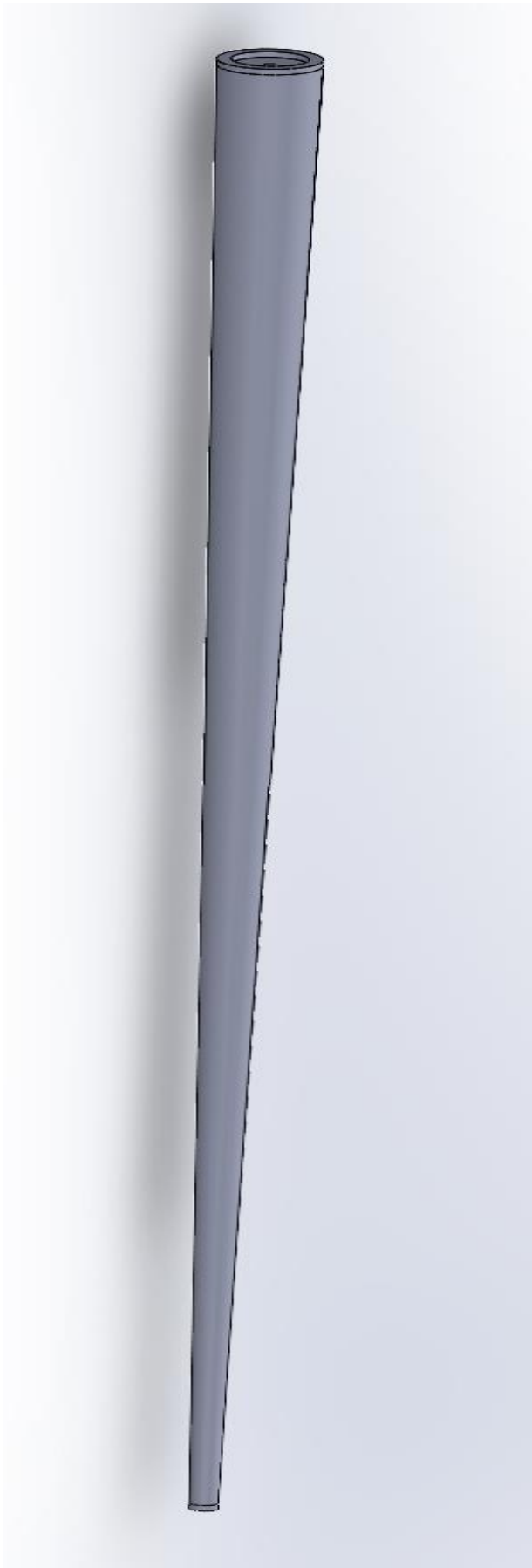
ŞEKİL 11

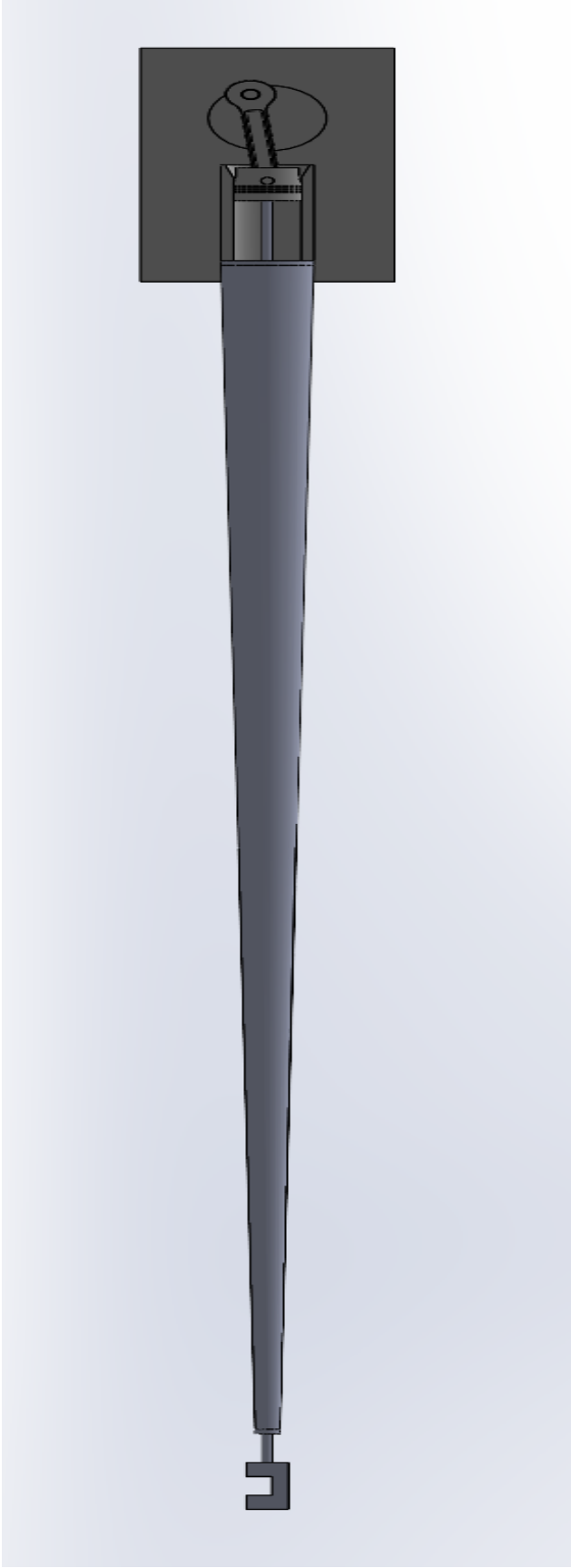


ŞEKİL 12

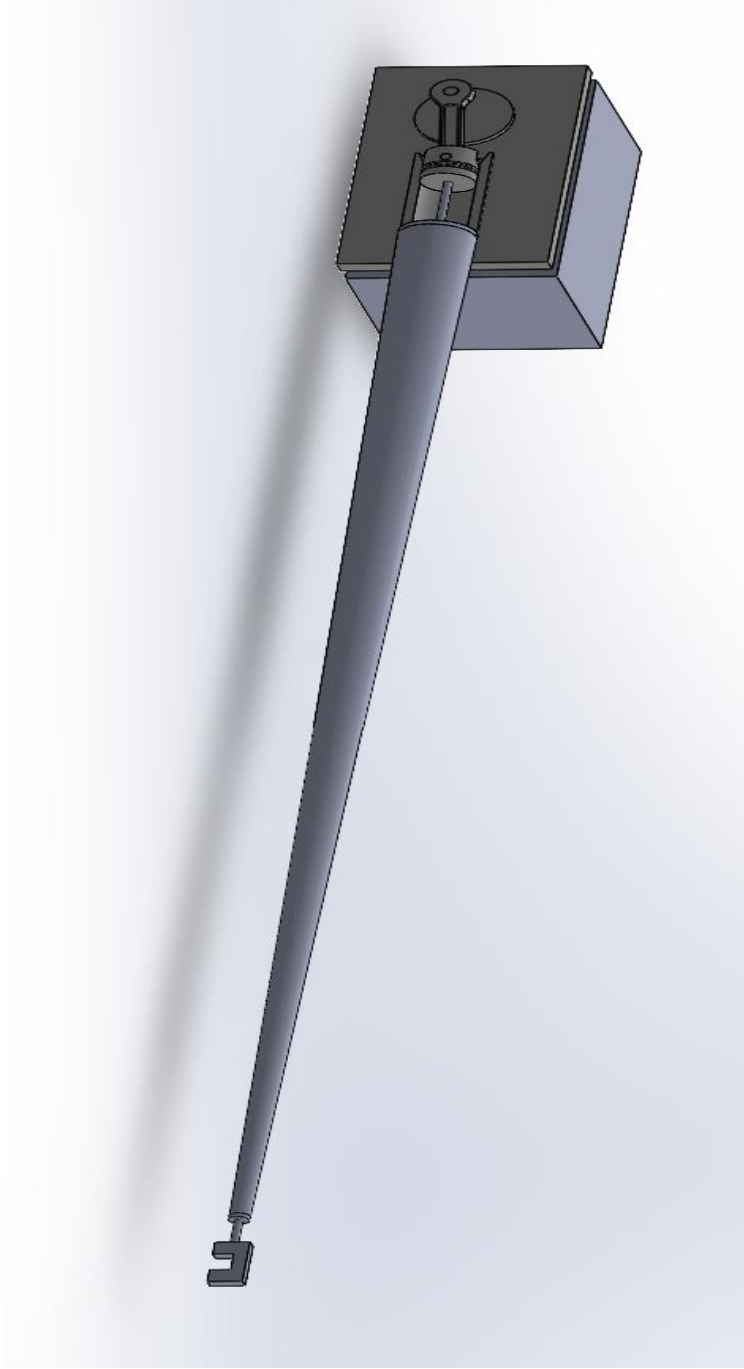


ŞEKİL 13

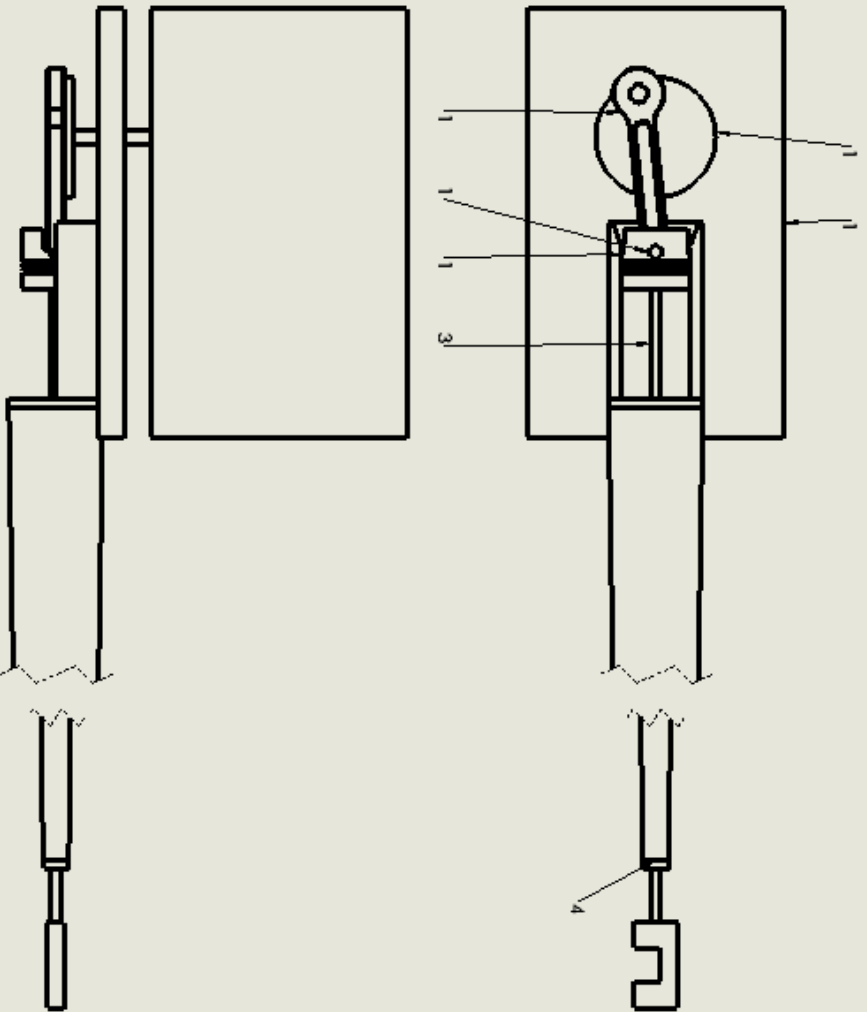





ŞEKİL 15



ŞEKİL 16



4	Yataak		1		
3	Silkelama Kohn		1		
2	Motor Bloğu		1		
1	KRANK, BİYEL MEKANİZMASI		1		
Sıra No/Parça Adı	Adı Soyadı	Standard No	Adet	Malzeme	Açıklama
Çizim		Tarih			
Sınıf - No					K.Tİ Mühendislik Fak. Makina Müh. Bölümü
Kontrol					
Ölçek 1:1					Resim No
					

7.KAYNAKÇA

[1] <https://www.gursoy.com.tr/>

[2] <https://tr.wikipedia.org/wiki/F%C4%B1nd%C4%B1k>

[3] FINDIK ÇEŞİTLERİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ, (Dergi Park, [Year](#) 1998, Volume 23, Issue 1), Feramuz ÖZDEMİR, Ayhan TOPUZ, Ünal DOĞAN, Mustafa KARKACIER

[4] TÜRKİYE'DE FINDIK TARIMINDA MEKANİZASYON DURUMU, (TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 27 Sayfa: 22-27), Prof. Dr. Mehmet Arif BEYHAN, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin SAUK

[5] TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA FINDIK POLİTİKALARI, (Tarım Ekonomisi Dergisi, Volume 18, Issue 1 ve2, Sayfa 43-53, 2012), Selma KAYALAK, Ahmet Özçelik

[6] Türkiye'de Fındık Tarımında Hasat Harman Mekanizasyonu , (Journal of Agricultural Machinery Science e-ISSN: 2651-4230 16 (1), 2020: 12-22), Taner Yıldız

[7] FARKLI OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNDE YOMRA ÇEŞİDİ FINDIĞIN KOPMA KUVVETİ/ZURUFLU MEYVE AĞIRLIĞI ORANINA, MEYVE SAPI UZUNLUKLARI VE ÇOTANAK SAYILARININ ETKİLERİ, (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, [Yıl 2016, Cilt 31 , Sayı 3](#), Sayfalar 393 – 398), Taner Yıldız

[8] TÜRKİYE'DE FINDIK TARIMINDA MEKANİZASYON DURUMU, (TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 27 Sayfa: 22-27), Prof. Dr. Mehmet Arif BEYHAN, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin SAUK

[9] FINDIK ÇEŞİTLERİNİN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ, (Dergi Park, [Year](#) 1998, Volume 23, Issue 1), Feramuz ÖZDEMİR, Ayhan TOPUZ, Ünal DOĞAN, Mustafa KARKACIER

[10] TÜRKİYE FINDIK YETİŞTİRİCİLİĞİNİN GENEL DURUMU VE MALİYETİN HESAPLANMASI, (Musa İşler, Tez, 2010)

[11] ULUSLARARASI PİYASADA FINDIĞIN TÜRKİYE EKONOMİSİNE KATKISI VE SORUNLARI, (Yüksek Lisans Tezi Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı), Gülşah TOPÇUOĞLU, 2008

[12] YOMRA ÇEŞİDİ FINDIĞIN MEKANİK HASADINDA MEYVE DÜŞÜRME YÜZDELERİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİ VE DAL BAĞLAMA YÜKSEKLİKLERİNİN ETKİLERİ, (Araştırma Makalesi – Tarım Teknolojileri, Geliş Tarihi: 06 Ağustos 2013, Düzeltmelerin Gelişi: 04 Aralık 2013, Kabul: 19 Aralık 2013), Taner YILDIZ

[13] TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA FINDIK POLİTİKALARI, (Tarım Ekonomisi Dergisi, Volume 18, Issue 1 ve2, Sayfa 43-53, 2012), Selma KAYALAK, Ahmet Özçelik

[14] BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE FİNDİK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EĞİTİM VE YAYIM ALTYAPI İHTİYACININ BELİRLENMESİ, (GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, 29 (2), 9-18), Erdal SIRAY, Ömür DUYAR, Fatih ÖZDEMİR, Ferah ERTEKİN

[15] DÜNYA FİNDİK PİYASASINDA TÜRKİYE'NİN ROLÜ, Arş. Gör. Dr. Ali Rıza AKTAŞ, Yrd. Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK, Doç. Dr. Selim Adem HATIRLI