



## HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

*HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING*

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

---

### Hidrolik Presli Bir Meyve Sıkma Makinesi Tasarım ve İmalatı

*Design and Manufacturing of a Hydraulic Pressed Juicer*

*Yazar(lar) (Author(s)):* Mehmet DİRİLMİŞ<sup>1</sup>, Muhammed GÖKSOY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ORCID ID: 0000-0003-2287-8511

<sup>2</sup> ORCID ID: 0000-0001-5721-5211

**Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article):** Dirilmiş M., Göksoy M., “Hidrolik Presli Bir Meyve Sıkma Makinesi Tasarım ve İmalatı”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 6(Özel Sayı): 22-32, (2021).

**Erişim linki (To link to this article):** <http://dergipark.gov.tr/humder/archive>



## Hidrolik Presli Bir Meyve Sıkma Makinesi Tasarım ve İmalatı

Mehmet DİRİLMİŞ<sup>1\*</sup>, Muhammed GÖKSOY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 63190, Haliliye/Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 63190, Haliliye/Şanlıurfa

### Öz

Bu çalışmada, yaygın olarak tüketilen ve geleneksel usullerle üretilen özellikle üzüm ve domates suyunun hijyenik koşullarda, yüksek hız ve verimle çıkarılabilmesi için hidrolik bir meyve sıkma sistemi geliştirilmiştir. Hidrolik destekli meyve sıkma makinesinde, meyveleri yüksek basma kuvveti ile preslemek için 5 ton kapasiteli manuel hidrolik silindir sistemi kullanılmıştır. Geliştirilen bu sistem ile meyveler elektrik gereksinimi olmadan preslenmekte ve geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek basma kuvveti uygulandığından dolayı daha yüksek verim elde edilmektedir. Makinenin tasarımı yapılarak statik analiz sonuçları incelenmiş ve malzeme kalınlıklarında optimizasyona gidilmiştir. Sistem üzerinde gerçekleştirilen analizlerde, gerilme dağılımları, maksimum Von Mises gerilme bölgeleri, emniyet katsayıları, maksimum yer değiştirme bölgeleri ve yapısal frekans analizleri neticesinde optimizasyon yapılması gereken kısımlar belirlenmiştir. Hidrolik presli meyve sıkma makinesinin gövdesini oluşturan plakaların kalınlıkları azaltılarak sistem hafifletilmiş ve malzeme tasarrufu sağlanmıştır.

### Makale Bilgisi

Başvuru: 14/12/2020

Yayın: 01/11/2021

### Anahtar Kelimeler

Hidrolik  
Tarımsal uygulamalar  
Enerji verimliliği  
Optimizasyon  
Modelleme

### Keywords

Hydraulic  
Agricultural practices  
Energy efficiency  
Optimization  
Modelling

## Design and Manufacturing of a Hydraulic Pressed Juicer

### Abstract

In this study, a hydraulic juicing system has been developed to extract the juice of grapes and tomato, which are widely consumed and produced by traditional methods, in hygienic conditions, with high speed and efficiency. In the hydraulic press juicing machine, a manual hydraulic cylinder system with a capacity of 5 tons was used to press the fruits with high pressing force. In this developed system, fruits are pressed without the need for electricity, and higher efficiency is achieved due to higher compression force compared to traditional methods. The machine was designed, the static analysis results were examined in order to optimize the material thickness of the hydraulic press. In the analysis performed on the system, the parts that need optimization as a result of stress distributions, maximum Von Mises stress regions, safety coefficients, maximum displacement regions and structural frequency analysis were determined. As the thickness of the plates forming the body of the hydraulic press juicer was reduced, the system was lighter and material savings were achieved.

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ülkemizin birçok yöresinde üzüm şırası ve domates suyu elde etmek için halen yaygın olarak insan gücüne dayalı geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler sağlık için hijyen şartlarına uymamakla beraber zaman ve iş gücü kaybına da neden olmaktadır. Ayrıca presleme kuvvetinin düşük olmasından dolayı elde edilen verim de azalmaktadır. Meyve preslemek için üretilen makinaların büyük işletmelere hitap ettiği ve pahalı olmasından dolayı bu işlemlerle uğraşan geleneksel üreticilere hitap etmediği görülmektedir. Meyve presleme için kullanılan yöntemler incelendiğinde, özellikle ticari olmayan evsel kullanımlarda insan gücüne dayalı geleneksel yöntemlerin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Ticari

\* Mehmet DİRİLMİŞ, e-mail: mehmet.dirilmis@harran.edu.tr

Bu çalışma, 05-06 Kasım 2020 tarihlerinde gerçekleştirilen GAPYENEV Uluslararası Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

olarak kullanılan presleme sistemleri ise yüksek verimli ama oldukça pahalı olduklarından bireysel kullanıcılara hitap etmemektedir. Özellikle evsel kullanımlarda üzüm şırası, domates salçası ve meyve suyu üretmek için halen yaygın olarak geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler hijyen koşullarını yeteri kadar sağlayamadığı gibi düşük verimli ve uzun zaman alan süreçlerdir.

Sağlık ve hijyen kuralları önemiyetinin daha da arttığı günümüzde, üretilen yiyecek ve içeceklerin el değmeden, hijyenik ortamlarda üretilerek tüketiciye sunulması amaçlanmaktadır. Bunu yapabilmek için teknolojinin olanaklarından yararlanılarak çeşitli makinalar üretilmektedir. Bu makinalar hijyenik ortamlar sunmasının yanında üretimin daha hızlı hale getirilmesi ve harcanan iş gücünün en aza indirilmesinde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle makinalar gıda sektörünün ayrılmaz birer parçası olarak değerlendirilmektedir.

Meyve suyunun meyveden çıkarılmasında hala geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar meyvenin el ile soyulması, dilimlenmesi, harmanlanması ve meyvenin preslenmesi ile ilgilidir. Bu yöntemler sadece enerji sarfiyatı ve zaman alıcı değildir, aynı zamanda düşük miktarda meyve suyu verir ve hijyenik değildir. Bu nedenle, geleneksel meyve suyu ekstraksiyon yöntemi, yerel ticari ihtiyacı karşılamak için küçük ila orta ölçekli üretim için kullanılamaz. Bu nedenle, bu talebi karşılamak için, bir dizi tropik meyve ürününden meyve suyu alabilen küçük ila orta boy bir mekanik cihaz geliştirmeye ihtiyaç vardır [1, 2, 3].

Ekstraksiyon, maddenin orijinal bileşeninin çıkarıldığı bir işlemdir. Bu nedenle, meyve suyunun çıkarılması, meyve suyunun meyvelerden çıkarılması olarak tanımlanabilir. Ekstraksiyon işleminde meyvenin suyu meyveden ve sapından ayrılır. Meyve suyu ekstraksiyonu elde etmek için kuvvet gereklidir ve kuvvet, meyve suyunun ekstrakte edileceği meyvenin biyolojik yapısına ve cinsine bağlıdır. Ananas meyvesi, meyve derisinin kalınlığından dolayı ekstraksiyon için diğer meyvelerden daha fazla güce ihtiyaç duyar. Muz gibi meyvelerin kabuklarının ince olması nedeniyle daha az kuvvete ihtiyaç duyar [4].

Hidrolik destekli makinelerin kullanım alanları oldukça geniş olup gıda sektöründe presleme işlemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Preslerle ilgili çalışmalar incelendiğinde tasarım ve yapısal analizlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Elmas ve ark. [5] H tipi hidrolik bir pres gövdesinin yapısal analizini inceleyerek optimizasyon çalışması yapmışlardır. Sezgen [6] H tipi bir hidrolik preste statik analizler yaparak optimizasyon ve konum kontrolünü incelemiştir. Yağbasan [7] C tipi bir pres gövdesinin sonlu elemanlar yöntemi ile analizini gerçekleştirmiştir. Kösel [8] ise çalışmasında, üç etkili yüksek hızlı bir hidrolik presin tasarımını ve analizini incelemiştir. Zahalka [9] ise bir hidrolik presin modal analizini sonlu elemanlar yöntemi ile incelemiştir.

Bu çalışmada, bireysel kullanıcıya hitap eden pompa ve elektrik motoruna ihtiyaç duymadan çalışan ucuz ve yüksek verimli bir hidrolik meyve presleme sistemi geliştirilerek tasarım ve analiz sonuçları sunulmuştur. Tasarlanan bu sistemde elektrik ve yakıt sarfiyatı olmadan hidrolik kriko yardımıyla yüksek verimli meyve sıkma yöntemi kullanılmıştır. Geleneksel evsel kullanım yöntemlerine kıyasla elektrik sarfiyatı olmadan yüksek verimli meyve presleme sistemlerinin yaygınlaşması enerji tasarrufu ve verimliliği açısından oldukça önemlidir.

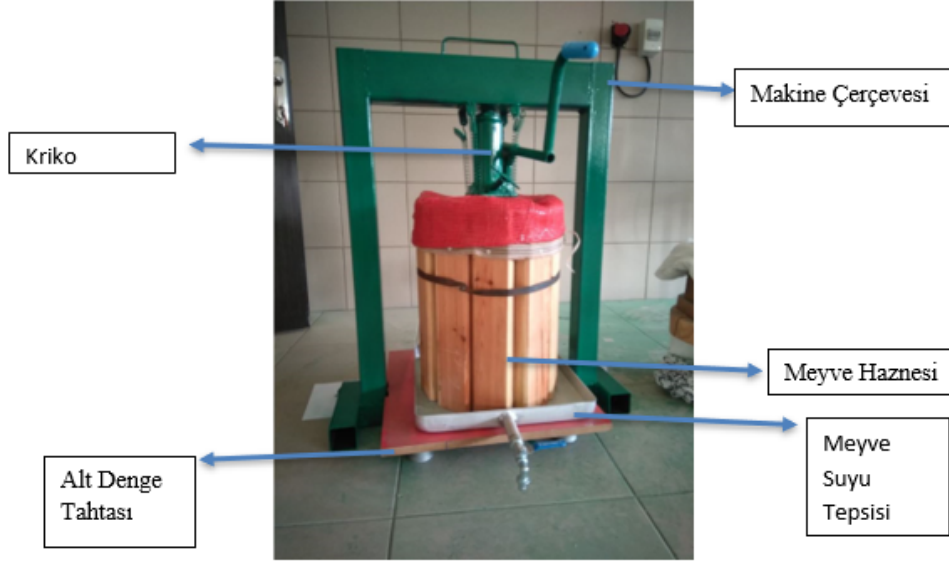
## 2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

İncelenen meyve presleme sisteminin gövde kısmı çelik, sıkma kısmı 5 ton kapasiteli hidrolik presten (kriko), süzme kısmı ahşaptan oluşmaktadır. Makinanın çalışma prensibi ise 5 ton kapasiteli krikonun kolunun aşağı-yukarı doğrusal hareket ettirilerek süzgeçli hazne içindeki meyvelerin preslenmesi ve meyve sularının ayrı bir kaba aktarılması esasına dayanmaktadır. Preslemede kullanılan 5 tonluk hidrolik kriko ile 49050 N'luk bir basma kuvveti elde edildiğinden dolayı meyvelerin preslenmesi eski geleneksel yöntemlere nazaran daha iyi olacaktır ve elde edilecek meyve suyu miktarında da artış olacaktır.

Hidrolik kuvvet yardımıyla meyveleri preslemek için sıkma işlemi bitene kadar kol yardımıyla piston aşağı doğru indirilir, çıkan meyve suları süzgeçten geçerek alt tepsideki vana yardımıyla ayrı bir kaba alınır ve

sıkma işlemi bittikten sonra hazne içerisinde kalan meyve posalarının dışarı atılması için piston eski konumuna getirilerek sıkma işlemi bitirilir.

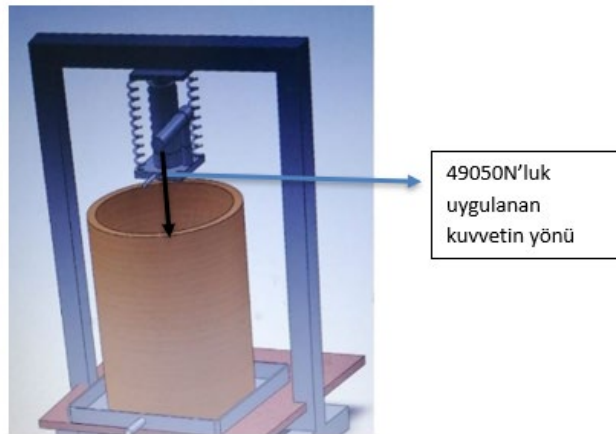
Tasarlanan meyve presleme makinesinin imal edilen örneği Şekil 1’de görülmektedir. Alt tepside biriken meyve sularının daha rahat aktarılabilmesi için şekilde görüldüğü gibi tepsi üzerine vana monte edilmiştir. 5 tonluk manuel hidrolik presleme makinesi ile geleneksel yöntemlere nazaran yüksek verim elde edilerek hijyenik şartlarda meyve suyu elde edilebilmektedir.



Şekil 1. Sistemin imal edilen modeli

Makinanın çerçeve kısmı dışında kalan meyve konulacak hazne, sıkılan suyun toplanacağı tepsi ve tepsiyi dengede tutmaya yarayan alt tahta kısım birbirinden bağımsız hareket edebilir olduğu için meyve sıkma işlemi sonunda temizleme açısından kolaylık sağlamaktadır. Sistemin meyve dolum haznesi 32516 cm<sup>3</sup> hacim değeri ile evsel kullanımlar için yeteri kadar büyüktür. Bu çalışmada önerilen meyve presleme sisteminde kullanım kolaylığı, hafiflik, yüksek basma kuvveti ve elektrik ihtiyacı olmadan seyyar olarak kullanılabilme özelliği ön plana çıkmaktadır.

Hidrolik destekli presleme makinesinin tasarım işlemleri Solidworks programında yapılmıştır. Meyve presleme makinesi; ezme haznesi, hazne kapağı, alt tepsi, alt levha, gövde çerçevesi ve manuel hidrolik pres ünitesi temel elemanlarından oluşmaktadır. Tasarlanan presleme makinesinin Solidworks modeli Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Sistemin Solidworks modeli

Presleme sisteminin temel elemanları olan ezme haznesi, hazne kapağı, alt tepsi, alt levha ve gövde çerçevesine ait malzeme özellikleri Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Presleme sisteminin malzeme özellikleri

Parça Adı	Malzeme adı	Elastisite Modülü (N/m <sup>2</sup> )	Poisson oranı	Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )
Gövde	AISI 1020 Steel	2e+011	0.29	7900
Alt levha	AISI 1020 Steel	2e+011	0.29	7900
Alt tepsi	AISI 1020 Steel	2e+011	0.29	7900
Hazne	Ahşap / Balsa	3e+009	0.29	159.99
Hazne kapağı	Ahşap / Balsa	3e+009	0.29	159.99

Tasarımdan sonra Solidworks programında statik analiz yapılarak Von Mises gerilmeleri, maksimum yer değiştirmeler, maksimum gerilmeler ve emniyet katsayıları analiz edilmiştir. Ayrıca modal analiz yapılarak sistemin mode şekilleri ve titreşim frekansları belirlenmiştir. Analizlerde yapının gereğinden fazla mukavemetli olduğu anlaşıldığından analiz için yeni bir optimizasyon modeli oluşturularak analizler tekrarlanmıştır. Model-1 için kullanılan malzeme fiziksel özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Model-2 için kullanılan malzeme fiziksel özellikleri Tablo 3’te gösterilmiştir. Model-1 toplam ağırlığı 127.65 kg iken Model-2 toplam ağırlığı 35.98 kg olarak elde edilmiştir.

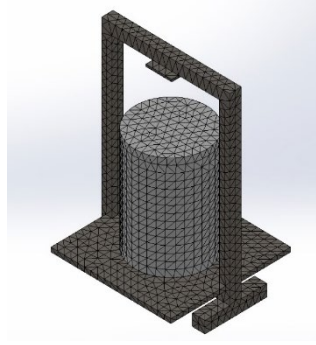
**Tablo 2.** Model-1 fiziksel özellikleri

Parça Adı	Malzeme adı	Fiziksel Özellik	Kütle (kg)
Gövde	AISI 1020 Steel	50 x 55 mm içi dolu	76.8374
Alt levha	AISI 1020 Steel	İçi dolu levha / 580 x 580 x 20 mm	48.8295
Hazne	Ahşap / Balsa	Çap: 350 mm / Yükseklik: 460 mm	1.52596
Hazne kapağı	Ahşap / Balsa	Çap: 350 mm / Yükseklik: 30 mm	0.461785
Toplam			127.65464

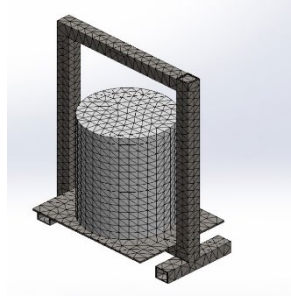
**Tablo 3.** Model-2 fiziksel özellikleri

Parça Adı	Malzeme adı	Fiziksel Özellik	Kütle (kg)
Gövde	AISI 1020 Steel	50 x 55 mm içi boş, et kalınlığı 8 mm	22.527
Alt levha	AISI 1020 Steel	İçi dolu levha / 400 x 580 x 8 mm	11.475
Hazne	Ahşap / Balsa	Çap: 350 mm / Yükseklik: 460 mm	1.52596
Hazne kapağı	Ahşap / Balsa	Çap: 350 mm / Yükseklik: 30 mm	0.461785
Toplam			35.989745

Optimizasyon öncesi ve sonrası modeller sırasıyla Model-1 ve Model-2 şeklinde ifade edilmiştir. Model-1 ve Model-2 için statik ve modal analiz yapılmıştır. Model-1 için sonlu elemanlar modelinde 16317 düğüm ve 8299 eleman oluşturulmuştur. Model-1 için Solidworks programında default olarak oluşturulan solid mesh model Şekil 3’te görülmektedir. Model-2 için sonlu elemanlar modelinde 16549 düğüm ve 8506 eleman oluşturulmuştur. Model-2 için Solidworks programında default olarak oluşturulan solid mesh model Şekil 4’te görülmektedir.



*Şekil 3. Model-1 için Solidworks mesh modeli*



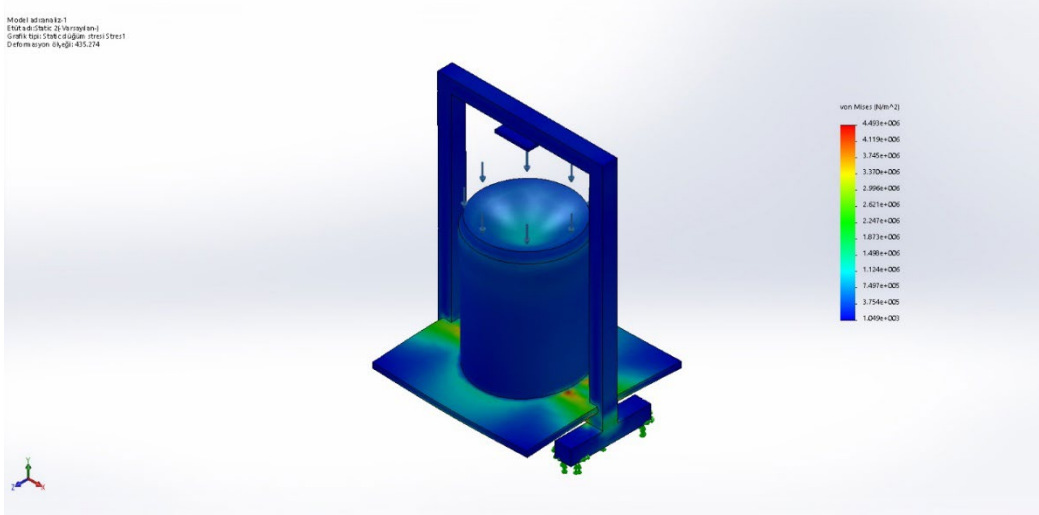
*Şekil 4. Model-2 için Solidworks mesh modeli*

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA (TEST RESULTS AND DISCUSSIONS)

Solidworks programında yapılan statik analiz sonucunda elde edilen Von Mises gerilme değerleri incelenerek, belirlenen kritik bölgelerde malzeme kalınlıklarında optimizasyon yapılmıştır. Yapılan optimizasyon neticesinde minimum emniyet katsayısı için 1,49 değeri elde edilmiştir. Model-2’de malzeme tasarrufu neticesinde elde edilmiş olan 1.49 emniyet katsayısının kabul edilebilir düzeyde [6] emniyet katsayısı olduğu görülmüştür.

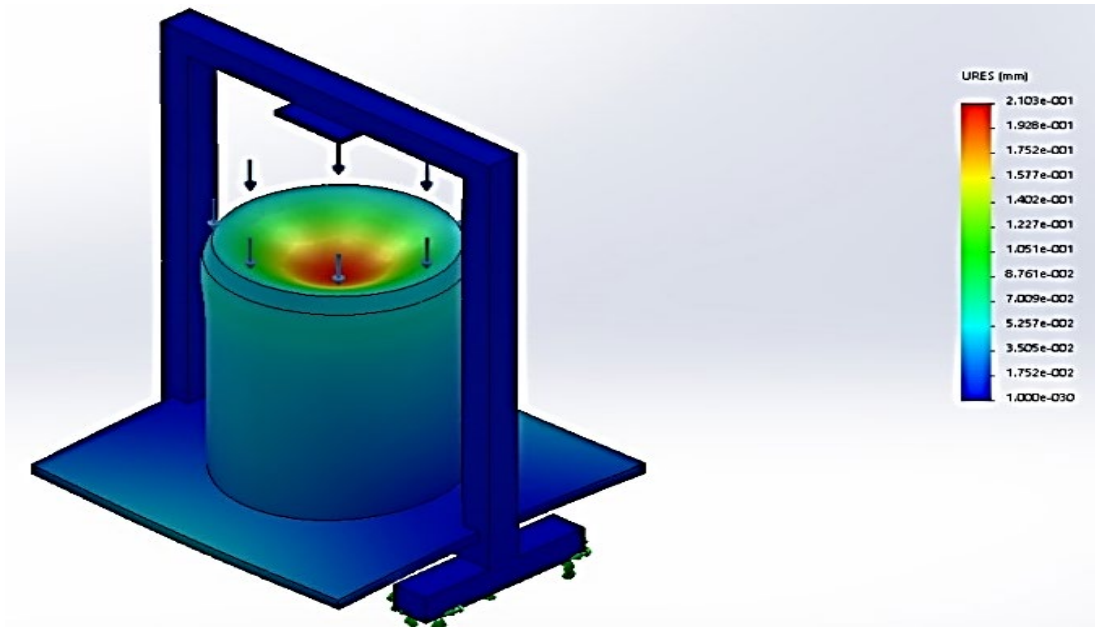
Optimizasyon için 2 farklı analiz modeli tasarlanıp analizleri yapılmıştır. Bu 2 farklı modele ait çalışılan analiz sonuçları aşağıda sırasıyla verilmiştir. Her iki modelde de statik analiz yapılarak Von Mises gerilme değerleri, maksimum gerilmeler, maksimum yer değiştirmeler ve emniyet katsayısı sonuçları elde edilerek aşağıda sunulmuştur.

Model-1 statik analiz Von Mises gerilmeleri Şekil 5’te görülmektedir. Minimum ve maksimum gerilme sırasıyla 11135 nolu düğümde  $1049.04 \text{ N/m}^2$  olarak ve 8306 nolu düğümde  $4493240 \text{ N/m}^2$  olarak görülmektedir.



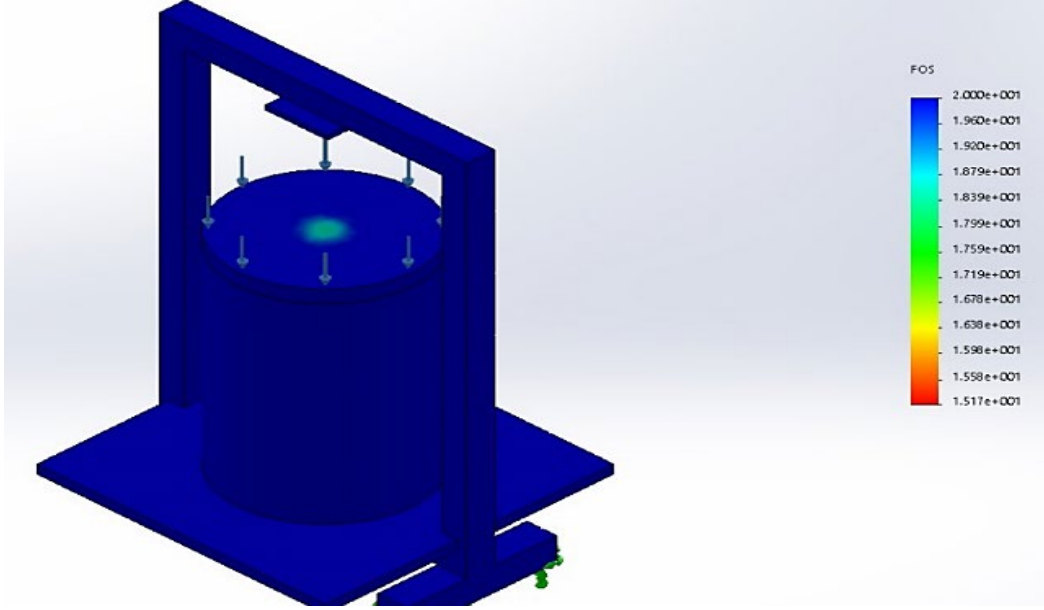
Şekil 5. Model-1 statik analiz Von Mises gerilmeleri

Model-1 statik analiz yer değıştirme sonuçları Şekil 6'da görölmektedir. Maksimum yer değıştirme 0.2 mm olarak hazne kapağı üzerinde görölmüşür. Bu değeri son derece düşük olup gerekli koşulları sağlamaktadır.



Şekil 6. Model-1 statik analiz yer değıştirme sonuçları

Model-1 statik analiz güvenlik faktörü veya emniyet katsayısı sonuçları Şekil 7'de görölmektedir. Minimum emniyet faktörü değeri 15.17 olduğu analiz sonuçlarından görölmekte olup bu değeri oldukça yüksektir ve optimizasyona gidilerek malzemelerin inceltilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

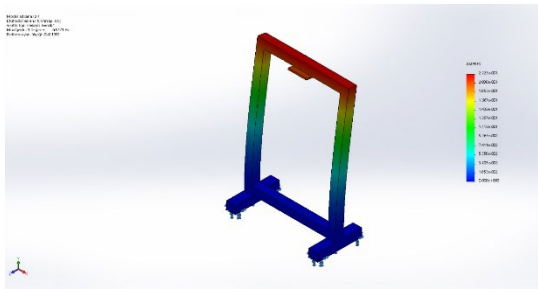


Şekil 7. Model-1 emniyet katsayısı analiz sonuçları

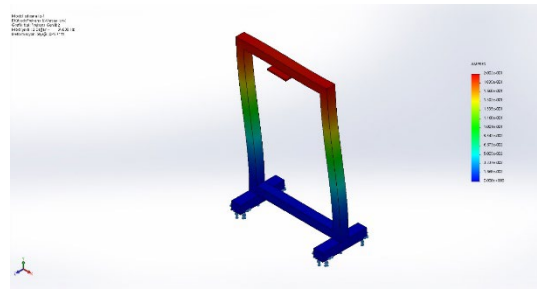
Model-1 için dış çerçeve esas alınarak modal analiz yapılmış ve sonuçları incelenmiştir. Mode listeleri ve mode şekilleri sırasıyla Tablo 4 ve Şekil 8’de yer almaktadır.

Tablo 4. Model-1 Mod Listesi

Frekans Numarası	Rad/sn	Hertz	Saniye
1	256.17	40.771	0.024527
2	406.13	64.638	0.015471
3	611.77	97.365	0.010271
4	959.46	152.7	0.0065487
5	1424	226.63	0.0044124



1. mode 40.771 Hz



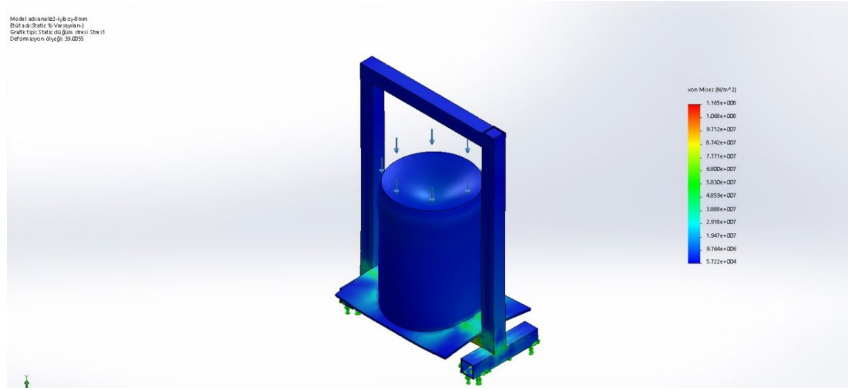
2. mode 64.638 Hz





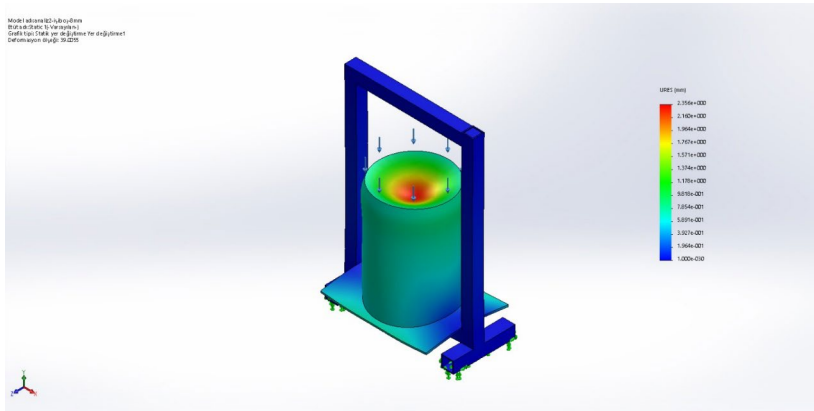
Şekil 8. Model-1 mode şekilleri

Model-1 için yapılan analizlerin aynısı Model-2 için de gerçekleştirilmiştir. Model-2 statik analiz Von Mises gerilmeleri Şekil 9’da görülmektedir. Minimum ve maksimum gerilme sırasıyla 14251 nolu düğümde  $57220.9 \text{ N/m}^2$  olarak ve 7452 nolu düğümde  $1.16535\text{e}+008 \text{ N/m}^2$  olarak görülmektedir.



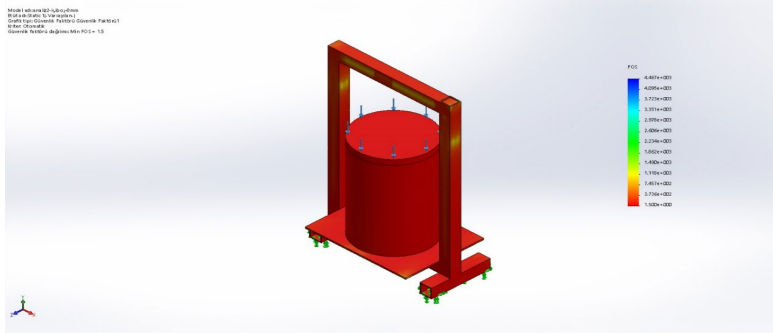
Şekil 9. Model-2 statik analiz Von Mises gerilmeleri

Model-2 statik analiz yer değiştirme sonuçları Şekil 10’da görülmektedir. Maksimum yer değiştirmenin 2.35 mm olarak hazne kapağı üzerinde gerçekleştiği görülmüştür.



Şekil 10. Model-2 statik analiz yer değiştirme sonuçları

Model-2 statik analiz güvenlik faktörü veya emniyet katsayısı sonuçları Şekil 11’de görülmektedir. Minimum emniyet faktörü değeri, 1.49 olarak elde edilmiştir. Emniyet katsayısı değeri Model-1’e göre önemli oranda düşürülmüş olup elde edilen yeni değer güvenlik gereksinimlerini karşılamaktadır.

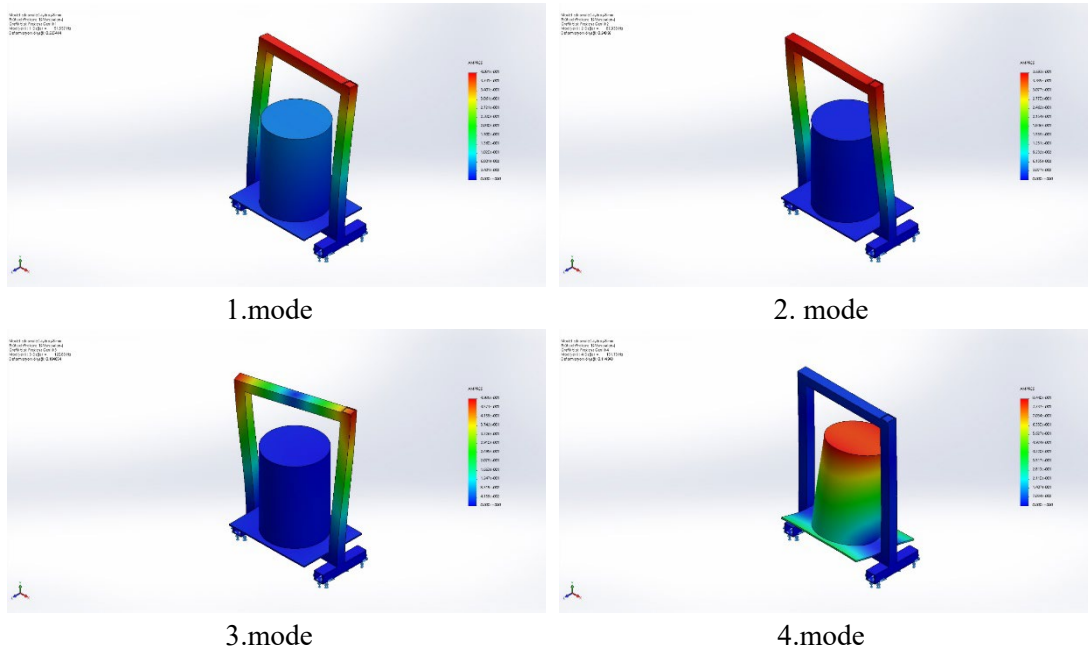


Şekil 11. Model-1 emniyet katsayısı analiz sonuçları

Model-2 için dış çerçeve esas alınarak modal analiz yapılmış ve sonuçları incelenmiştir. Mode listeleri ve mode şekilleri sırasıyla Tablo 5 ve Şekil 12’de yer almaktadır.

Tablo 5. Model-2 Mod Listesi

Frekans Numarası	Rad/sn	Hertz	Saniye
1	323.94	51.557	0.019396
2	552.5	87.933	0.011372
3	759.2	120.83	0.0082761
4	953.35	151.73	0.0065906
5	2171.7	345.64	0.0028932



Şekil 12. Model-2 titreşim mode şekilleri

Sistem üzerindeki gövde ve alt levha parçalarının kalınlık değerleri azaltılarak optimizasyon yapılmıştır. Optimizasyon öncesi gövde ve alt levha toplam ağırlığı Model-1’de 125,66 kg iken optimizasyon sonrası Model-2’de 33,99 kg olarak ölçülmüştür. Malzeme kalınlıkları azaltılarak yapılan bu optimizasyon neticesinde %72,9 lik bir malzeme tasarrufu sağlanmıştır.

Model-1’de minimum emniyet katsayısı 15.17 gibi gereksiz yere fazla mukavemetli çıkarken, optimizasyon sonrası Model-2 analizlerinde minimum emniyet katsayısı 1.49 olarak bulunmuştur. Ayrıca, kütle ve esneklik değiştirilerek elde edilen Model-2 üzerindeki modal analiz sonuçları incelendiğinde; Model-2 üzerindeki yapısal doğal frekansın 40.771 Hz değerinden 51.557 Hz değerine yükseldiği görülmüştür.

#### 4. SONUÇ (CONCLUSION)

Geleneksel usullerle ve oldukça yaygın olarak üretilen meyve sularının hijyenik koşullarda, yüksek verimle çıkarılabilmesi için evsel kullanıcılara hitap eden pratik ve ucuz bir hidrolik meyve presleme sistemi geliştirilmiştir. Daha büyük işletmeler ve ticari kullanımlarda daha yüksek basınçlar altında çalışan ve seri üretime uygun makinalar tercih edilmektedir. Hidrolik destekli meyve sıkma makinesinde gerçekleştirilen analizlerde gerilme dağılımları, maksimum Von Mises gerilme bölgeleri, emniyet katsayıları, maksimum yer değiştirme bölgeleri ve yapısal frekans analizleri neticesinde optimizasyon yapılması gereken kısımlar belirlenmiştir. İncelenen presleme sisteminin teorik analizleri için 2 farklı model oluşturularak, yapısal analizleri incelenmiştir.

Analizler neticesinde, Model-1 emniyet katsayısı değerinin gereğinden çok fazla olduğu ve imalatta malzeme israfına yol açacağı görülmüştür. Model-1 üzerinde yapılan optimizasyonun etkileri model-2 üzerinde net bir şekilde görülmüştür. Yapısal analiz ve kalınlık optimizasyonu sonucunda, manuel hidrolik beslemeli 5 tonluk meyve presleme sisteminde %72 oranında hafifletme gerçekleştirilerek presleme sisteminin maliyeti düşürülmüştür. Model-2 için 1.49 gibi kabul edilebilir minimum emniyet katsayısı değerine optimizasyon ile ulaşılmıştır.

Bu çalışmada yapılan tasarım, analiz ve optimizasyondan yararlanılarak daha verimli bir sistem tasarlanabilir, alüminyum profiller kullanılarak daha hafif bir yapı hedeflenebilir. Sağlıklı meyve suyu elde etmek için preslemede kullanılacak ideal basınç ve sıcaklık değeri araştırılabilir.

#### ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] J. K. Taylor, Fruits and vegetables, Oxford pergaman fruit. National Seminar on Fruits and Vegetables, Texas. 1999.
- [2] O. C. Aworh, Storage and processing of fruit, vegetables and oil seeds. Agrobased Industrialization Seminar Paper. Administrative Staff College Lagos, Nigeria. 1988.
- [3] H. W. Kazembe, Approaches to successful development of low-cost fruit juice extraction Technologies: A case study to improved rural livelihood in Malawi. Stuttgart Hohenheim Conference on International Agricultural Research for Development, 2005.

- [4] T. Beveridge, J. E. Harrison, D.L. McKenzie. Juice Extraction with the Decanter Centrifuge. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal. (1988) 43-49.
- [5] F. M. M Elmas, O. N. Turhan, M, Dilmeç. H Tipi Hidrolik Pres Gövdesinin Yapısal Analizi ve Optimizasyonu. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. 7 (2019) 124-135.
- [6] H.Ç. Sezgen. H Tipi Hidrolik Presin Yapısal Analizi, Optimizasyonu ve Konum Kontrolü.Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, 2016.
- [7] O.Yağbasan. C Tipi Bir Pres Gövdesinin Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, 2010.
- [8] S. Köşeler, İ. Yüksel ve E.E. Topçu Üç Etkili, Yüksek Hızlı Bir Hidrolik Presin Tasarımı ve Analizi. *Uluslararası Katılımlı VII. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi*, İstanbul, ss. 689-699, 2014.
- [9] M. Zahalka. Modal Analysis of Hydraulic Press Frames for Open Die Forging. *Procedia Engineering*. 69: 1070-1075, 2014.
- [10] G.Kutay. Makina İmalatçıları İçin Temel Mukavemet Değerleri. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayınları, Yayın no: 156, Ankara, 1993.