




Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Tuz Kullanımı Gerektirmeyen Bir Susam Zarı Soyma Makinesinin Tasarımı ve Performans Analizi

 Zülküf DEMİR^{a,*}

^a Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Batman Üniversitesi, Batman, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: zulkuf.demirr@batman.edu.tr,

DOI : 10.29130/dubited.471467

ÖZET

Susam, bünyesinde Ca, Fe, Mn, Zn, Mg, Cu ve Se gibi mineraller ile birlikte yağ, karbonhidrat, protein, bulunduran, besleyici özelliği yüksek olan yağlı bir tohum olmasına rağmen oksalik asit, fitik asidi ve selüloz gibi insan sağlığına zararlı etken maddeleri de içerir. Susam danesi, zarının soyulması aşamasında, yağının çıkarılması ve tahin yapımı gibi amaçlarla deformasyona uğratıldığı durumda, içerdiği mineraller zarındaki asit ve selüloz ile kimyasal reaksiyona girerek birçok hastalığa neden olan yapılar oluşturmaktadır. Susam kabuğundaki asitler ve selülozun bu zararlarından dolayı tüketilmeden önce soyulması bir zorunluluktur. Mevcut olan soyma yöntemlerinde susam daneleri nemlendirildikten sonra karıştırıcı ile şişmiş zarları parçalamaktadır. Parçalanmış zarlar susam danesi ile birlikte tuzlu suda bekletilerek daneler zarlardan ayrıştırılır. Ayrılmış olan daneler yıkandıktan sonra fırında kavrulur ve tüketime hazır hale getirilir. Mevcut durumda bir ton susamın zarını soymak için 20 m³ su ve 3 m³ tuz kullanılmaktadır. Ayrıca işlem 24 saatte 9 çalışan ile yapılabilmektedir. Bu çalışmada, bir susam zarı soyma makinesi ana mili için özel bir tasarım yapılarak tuz kullanımı tamamen ortadan kaldırılmış, işlem süresi kısaltılmış, gerekli olan su tüketimi ve çalışan sayısı ise yaklaşık olarak % 90 oranında azaltılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Susam, Susam zarı, Ana mil, Karıştırıcı çubuklar, Susam zarını soyma makinesi

Design and Performance Analysis of a Sesame Membrane Peeling Machine without Using Salt

ABSTRACT

Sesame is an oily seed that contains Ca, Fe, Mn, Zn, Mg, Cu, and Se minerals, with carbohydrates, proteins, having high nutritional features, though contains the harmful effective materials on human health such as oxalic acid, phytic acid and cellulose. When the sesame seeds expose to deformation processes in order to peel its membranes, subtract its oil and making tahini, containing minerals make chemical reactions with acids and cellulose, thus chemical structures, cause to consist of many diseases, come into existence. Due to acids and cellulose in sesame shell, before consuming the peeling of the sesame seeds are necessary.

In the presence of sesame membrane peeling methods that are applied, after moistening and then the mixer blasts the swollen membranes. The shattered membranes are separated from the sesame seeds by keeping them in salt water with sesame grains. The sesame seeds are ready for consumption after washing and then roasting in the oven. In the current situation, 20 m³ of water and 3 m³ of salt are used to strip a m³ of sesame. Furthermore, the processes can realize with 9 employees in 24 hours. In the present study, performance of a sesame Membrane Peeling Machine without Using Salt is analysed. The results showed that the processing time was shortened, the requirement of water consumption and the number of employees have been reduced by approximately 90 %.

Keywords: Sesame, Sesame membrane, Main shaft, Stirring bars, Sesame Membrane peeling machine

I. GİRİŞ

Susam, yağ ve su çözeltisi biçiminde içerdiği yüksek orandaki antioksidanlar yardımıyla vücudun direncini artırır ve oksitlenme zararlarına karşı koruma sağlayan, besleyici özelliği yüksek olan yağlı bir tohumdur [1]. Ayrıca, bünyesinde bulunan protein susamın besleyici özelliğini önemli oranda artırmaktadır [2]. Susam daneleri besin gıdası olarak, değişik biçimlerde, gıda endüstrisinin değişik alanlarında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle zarlari soyulmuş susam daneleri hamur ve şekerleme gıdalarının üretim alanında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır [3]. Susam, bünyesinde besleyici özelliği yüksek olan, yağ, karbonhidrat, protein içermesine rağmen zarında bulunan oksalik asit, fittik asiti ve selüloz, susamın içerdiği Ca, Fe, Mn, Zn, Mg, Cu ve Se gibi mineraller ile kimyasal reaksiyona girerek insan sağlığına zararlı yapılar oluşturur [4-6]. İnsan sağlığını olumsuz etkileyen bu kimyasal etkilerden dolayı gıda imalat sektörlerinde susam tüketilmeden önce soyulması bir zorunluluktur. Soyma işlemi NaClO ve H₂O₂ çözeltilerine tabi tutularak mekanik karıştırıcılar yardımıyla yapıldığında soyulmuş danelerin oranı ve işlemin verimliliği artırılabilir [7]. Susam danelerinin zarlari soyulmadan önce 6-10 saat suda bekletildikten sonra soyma işlemine tabi tutulurlar [8]. Susamın nemlendirme süresi, 60°C sıcaklıkta NaOH ve Na₂CO₃ tuzlu su çözeltilerinin içerisinde bekletilerek sıcaklığa ve tuzların içeriğine bağlı olarak 40 dakikaya kadar azaltılabilir [9].

Susam danesinin üzerindeki zar miktarı yaklaşık olarak danenin %15-29'unu oluşturur [9]. Nemlendirilmiş susam daneleri silindirik bir kabın içerisinde kürek şeklindeki kanatlar ile karıştırılarak yaklaşık olarak 200lt/saat susamın zarı soyulmuştur. Karıştırıcı kürek ile karıştırma işlemi 80 dev/dak dönme hızı ile gerçekleştirerek, susam daneleri ile karıştırıcı kürek çubuklar arasında meydana gelen sürtünme etkisiyle, zarlari daneden ayrıştırılabilir [10, 11]. Susam zarının soyulmasında kullanılan başka bir yöntemde ise daneler yaklaşık olarak 8 saat suda bekletildikten sonra nemlenerek şişmiş susam daneleri tuzlu su çözeltisine alınmıştır. Tuzlu su çözeltisindeki zarlari, çözelti içerisindeki tuzu emerek yoğunluğu artmış ve dibe çökmüştür. Çözeltinin üzerinde kalan ve zarlardan ayrılmış daneler çözeltinin içerisinde alınarak yıkama ve kavurma işlemlerine tabi tutulmuştur [12]. Tuzlu su çözeltisinde zarlari şişmiş, gevşemiş ve daneden ayrılmış yağlı daneler yoğunluğu daha yüksek olan çözeltinin içerisine aktarılmıştır. Çözeltinin içerisindeki tuzu emerek yoğunluğu artmış zarlari suyun dibine çökerken yoğunluğu daha az olan daneler ise suyun üzerinde kalmıştır. Suyun üzerinde kalan ve zarlari soyulmuş daneler yıkama işlemine tabi tutulmuş ve tuzdan arındırılmıştır. Yıkama işleminden sonra daneler yaklaşık olarak 120°C sıcaklıkta kurutma işlemine tabi tutulmuştur [13]. Başka bir yöntemde ise motorun tahriki ile kendi ekseni etrafında dönebilen bir karıştırıcı ile susam daneleri elekli bir kazanın içerisinde eş zamanlı olarak nemlendirme ve karıştırma işlemlerine tabi tutularak zarlari soyulmuştur. Suyun içerisinde bekletilen danelerin zarlari şişmiş ve

dane ile olan bağı gevşemiştir. Yumuşamış ve dane ile olan bağı gevşemiş zarlar dönme hareketinin etkisiyle daneden kısmen ayrılmıştır. Kazanın alt kısmında açılmış eğimli bir boşaltma ağzından daneler boşaltılarak yoğunluğu daha yüksek olan tuzlu su çözeltisine aktarılmıştır. Bu çözeltinin içerisindeki tuzu emerek ağırlığı artan zarlar suyun dibine çökerken, zarlardan arınmış danelerin yoğunluğu daha az olduğundan suyun üzerinde kalmıştır. Suyun üzerindeki daneler alınarak başka bir ortamda yıkanmış ve ardından da kavurma fırınlarında kurutulmuştur [14]. Susam zarını soyma işleminde kullanılan farklı bir yöntemde ise susam daneleri %14-18 tuzlu su çözeltisinde 2 saat bekletildikten sonra makinede karıştırılarak zarları daneden ayrılmıştır. Susam zarları polifenol bileşiklerini içermektedir. Susam zarının soyulması ve ardından danelerin kavrulması ile sağlığa zararlı olan bu bileşikler susam danesinden büyük oranda uzaklaştırılmıştır [15].

Susamın soyulmuş zarları hayvan yemi olarak besicilik sektörlerinde de kullanılabilir hale getirilebilir. Bu amaçla susamda besi değeri olan yapılar 60°C-65°C sıcaklıklarda iyonların ve asit kompozisyonlarının oksitleme yöntemiyle susam zarından ayrıştırılmasıyla yapılabilir [16].

Bu çalışmanın amacı, tuz kullanımını tamamen elimine eden bir yeni nesil susam zarı soyma makinesinin tasarımını yapma, parametrelerini belirleme ve performans analizini yapmaktır.

II. MATERYAL VE METOT



Şekil 1. (a) Elek delikli iç kazan (b) Ana mil ve karıştırıcı çubuklar (c) Elek delikli iç kazanın içerisine doldurulmuş susam daneleri

Tasarlanıp üretilen makinenin ana mili, 12 kW'lık motordan aldığı hareketin tahriki ile kendi eksenini etrafında dönecek şekilde montajı yapılmıştır. Ana milin üzerine elek delikli kazanın içerisindeki susam danelerini karıştıracak 14 adet karıştırıcı çubuk, vidalı bağlantı ile sökülebilir şekilde sabitleştirilmiştir. Ana milin üzerine bilyeli rulmanlar yardımıyla bağlanan elek delikli kazan, zincir dişli yardımıyla, hem ana mil ile aynı yönde hem de farklı yönlerde dönebilecek şekilde yapılmıştır. Denemeler sırasında ana mil ve elek delikli kazan farklı yönlerde dönecek şekilde makine çalıştırıldı. Aynı yönlü dönme işleminde karıştırmanın etkisi oldukça az olduğundan bir saatlik denemeden sonra yapılmadı. Ana mil ve elek delikli kazan sistemini kapalı bir hazne içerisinde tutacak ve hareketsiz olan bir dış kazan içerisine alındı. Dış kazanın ön tarafında basınçlı hava ve pulverize edilmiş su borularının montajı yapıldı. Basınçlı hava işlem sırasında elek delikli kazanın kapanan elek deliklerini açmak ve su boruları ise kazanın içindeki kuru susamların deforme olmasını önlemek amacıyla nemlendirilmesini sağlamıştır. Ancak, dışarıda suyun içerisinde 2-4 saat suda bekletilen susam

daneleri yeterli seviyede nemlendiklerinden pulverize edilmiş suyun kullanılmasına gerek kalmamıştır. Kazanın dışında, suyun içerisinde nemlendirilmiş susam daneleri elek delikli kazanın içerisine doldurulduktan sonra makine, ana mil ve elek delikli kazan farklı yönlerde dönecek şekilde, bir saat süre ile çalıştırıldı. Birer saat çalışma sürelerinde sonra 10 dakika boyunca farklı bir motor tarafından tahrik edilen vakumlama sistemi yardımıyla soyulmuş zarlar kazanın içerisinden vakumlanarak ortamdaki uzaklaştırılmıştır. 3 saat çalışma sonunda susam daneleri yeterli miktarda soyulmuştur. Ancak, öngörülen ve kurulan vakumlama sistemi yetersiz olduğundan zarlar tamamen ortamdaki uzaklaştırılamamıştır. Susam daneleri içerisinde kalan zarlarda eleme ve kavurma işlemlerinde susam danelerinden tamamen ayrıştırılmış ve ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

Şekil 1 a' da görüldüğü gibi imal edilen elek delikli iç kazan iki yuvarlamalı yatak arasında ana milin üzerine montajlanmıştır. Özgül ağırlığı $0,73 \text{ g/cm}^3$ olan susam danelerinden 744 kg doldurabilecek hacim boyutunda, 1120 mm uzunluğunda ve 1120 mm çapında, çeper kalınlığı 1 mm ve elek delik çapı da 1 mm olan makineyi oluşturan tüm elemanlar AISI 304 paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Bu elemanlar için seçilen boyutların milde müsaade edilebilecek sehim miktarına, kayma gerilmesine, milin kritik dönme hızı, bileşke gerilme ve yorulma mukavemet kriterlerine göre emniyetli olduğu hesaplanarak tespit edilmiştir. Ancak, elek delikli iç kazanın içerisinde nemlendirilmiş susam danelerinin etkili bir şekilde karıştırılabilmesi amacıyla elek delikli iç kazanın yarısı dolacak şekilde susam daneleri doldurulmuştur. Bu durumda elek her seferinde elek delikli iç kazana en fazla 372 kg susam daneleri doldurulmuştur. Makinenin ana mili, milin üzerine sökülebilir bir şekilde bağlanmış karıştırıcı çubuklar ve elek delikli iç kazanın, susam doldurma ve boşaltma ağız boşluğu Şekil 1 b'de gösterilmiştir. Kazanın içerisinde, dışarıda 3 saat nemlendirme işleminden sonra makineye konulan ve elek delikli kazanın içerisinde 1 saat süre ile karıştırma işlemine tabi tutulan susam daneleri Şekil 1 c'de görülmektedir. Makinenin elek delikli iç kazanına konulan susam daneleri 50 dakika süre ile karıştırılmış, 10 dakika süre boyunca da hem karıştırma işlemi hem de vakumlama işlemi eş-zamanlı olarak yapılmıştır. Karıştırma işlemi ile eşzamanlı olarak vakumlama sistemi yardımıyla, susam danelerinden ayrılmış zarlar, elek delikli kazandan dışarıya çekilmiştir. Makinenin vakumlama sistemi ve elek delikli kazan bağımsız motorlar tarafından tahrik edilerek çalıştırılmışlardır. Ayrıca elek delikli kazan bir adet zincir dişli yardımıyla ana mil milden bağımsız, isteğe bağlı her iki yöne (saat yönüne-saat yönü tersine) dönebilecek şekilde imal edilmiştir. Karıştırıcı çubuklar, elek delikli kazanın ortasından geçen, üzerinde karıştırıcı çubuklar bulunan, makinenin ana mili ise bağımsız başka bir motor tarafından tahrik edilecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiştir. Karıştırma işlemi sırasında, susam daneleri ile karıştırıcı çubuklar arasındaki sürtünme ve çarpma etkisini artırmak amacıyla karıştırıcı çubukları taşıyan ana mil de elek delikli kazanda olduğu gibi hem saat ibresi hem de tersi doğrultularda dönebilecek şekilde tasarlanmış ve imal edilmiştir. Ana mil için AISI 304 paslanmaz çelik malzemenin, mekanik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu değerler ASTM A420m standardına uygun seçilmiştir.

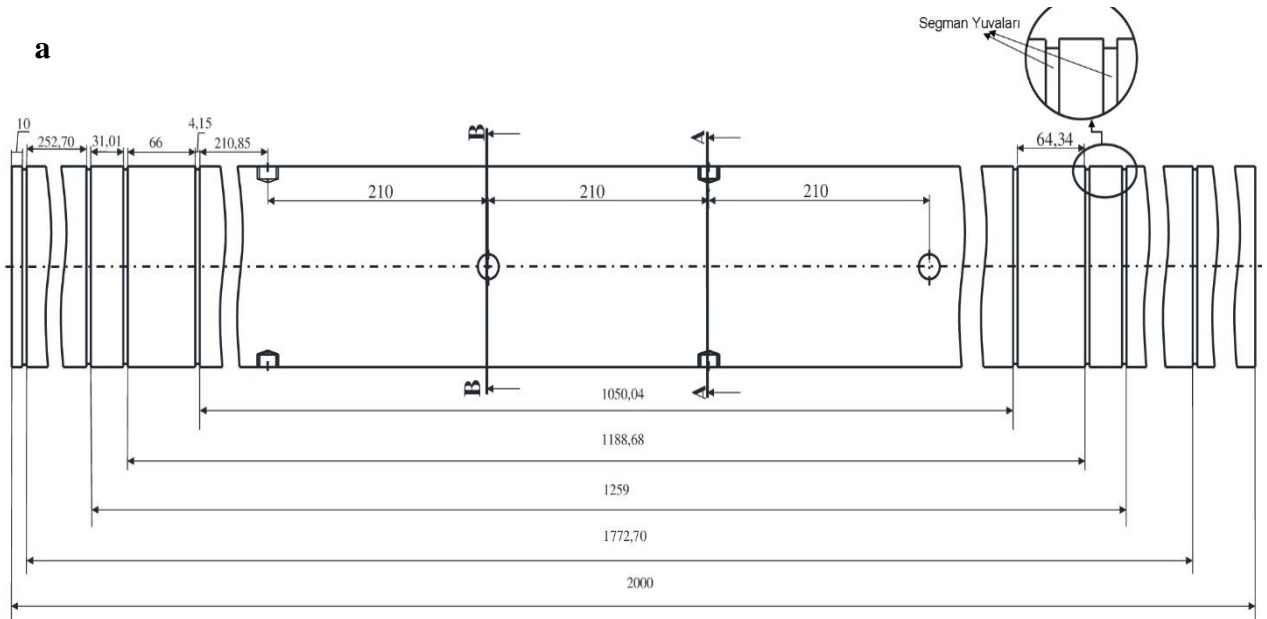
Tablo 1. AISI 304 paslanmaz çeliğin Mekanik Özellikleri

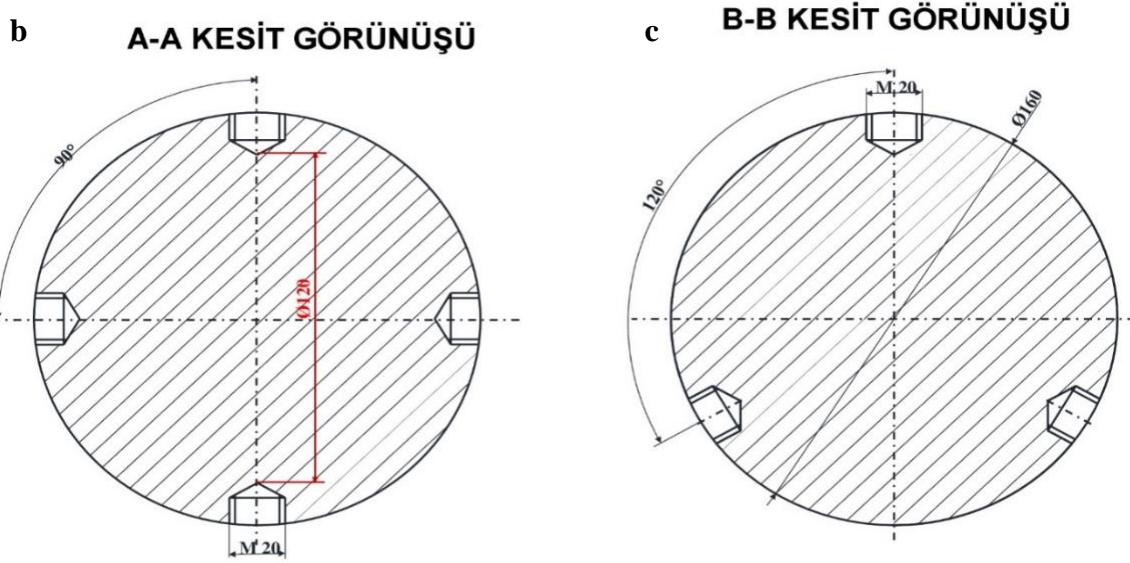
Mekanik Özellikler	Sertlik (BH)	σ_c (N/mm ²)	σ_{AK} (N/mm ²)	E (N/mm ²)
Değerler	123	215	210	193

İmal edilen makinenin ana milinin boyutları Şekil 2 a'da, milin karıştırıcı çubukların (14 adet) ana mile sökülebilir şekilde bağlandığı, konumlarına göre A-A ve B-B kesitleri ise sırasıyla, Şekil 2 b ve c'de gösterilmiştir. Prototip imalatı yapılan susam zarı soyma makinesinin elek delikli iç kazanın boşluk (susam danesinin yer aldığı ve doldurulduğu) hacmi 1,019 m³ olarak tasarlandı. Elek delikli iç kazanın hacminden karıştırıcı çubukların (14 adet) ve ana milin hacimleri çıkarılarak susam danelerinin kazan içerisinde yer alabilecek net hacim (V_{susam}) hesaplanmıştır. Susam danesinin özgül ağırlığı 0,73 g/cm³ olduğu kabul edildiğinde elek delikli kazanın susam danesi ile tamamen dolu olması durumunda kazana doldurulan susam danesinin kütleli ağırlığı (G_{susam}) Eşitlik 1 ile 744 kg hesaplanmıştır.

$$G_{\text{susam}} = \rho_{\text{susam}} \cdot V_{\text{susam}} \quad (1)$$

Böylece makinenin ana milinin boyutlandırılması daha emniyetli olmuştur. Susam zarının soyulma işlemi sırasında hem ana mil hem de elek delikli iç kazan, isteğe bağlı olarak, hem eş yönlü hem de zıt yönlü döndürüldüklerinden ana milin mukavemet hesapları ve boyutlandırılması dinamik şartlara göre yapılmıştır.













Şekil 2. (a) Ana milin boyutları (b) Karıştırıcı çubukların ana mile bağlandığı 1. konumda A-A kesit görüntüsü (c) Karıştırıcı çubukların ana mile bağlandığı 2. konumda B-B kesit görüntüsü

Susam zarının soyulması sırasında uygulanan karıştırma ve benzeri işlemlerde önemli olan susam danesinin parçalanmadan ve zarar görmeden yapılmasıdır. Ancak yüksek devir sayılarında yapılacak karıştırma işlemlerinde susam danelerinin parçalanma riski olduğundan küçük seçilmiştir[18] ana milin devir sayısı küçük (25 dev/dak) seçilmiştir.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Herhangi bir karıştırma işlemine tabi tutulmayan, ham, zarları soyulmamış ve kuru susam daneleri 1. denemede, 28°C sıcaklıktaki musluk suyunda 4 saat, 2. denemede ise 70°C sıcaklığa ısıtılmış suda 1,5 saat bekletilerek nemlendirildikten sonra elek delikli iç kazanın içerisine konulmuş ve her iki deneme de toplam 180 dakika (3 saat) süre ile susam daneleri, elek delikli iç kazanın içerisinde karıştırma işlemine tabi tutuldular. Ayrıca her denemede makine 50 dakika çalıştırdıktan sonra vakumlama sistemi de 10 dakika boyunca makine ile eşzamanlı olarak çalıştırıldı. Birer saat aralıklar ile makine tamamen durdurulmuş ve numuneler alındıktan sonra tekrar çalıştırılmıştır. Birer saat aralıklar ile makineden alınmış numuneler Şekil 3'te gösterilmiştir.

Ayrıca, 3 saat karıştırma işleminden sonra en iyi soyulmuş susam daneleri Şekil 4 a'da, soyulmuş zarlar, Şekil 4 b'de, kavrulmuş ve ardından elenmiş susam daneleri ise Şekil 4 c'de gösterilmiştir. Ayrıca Şekil 4 b'de susam daneleri içerisinde mevcut olan kahverengi zarlar parçalanmış ve dane ile olan bağları kopmuştur. Ancak, vakumlama sisteminin yetersiz olmasından dolayı bu zarlar daneler arasında kalmıştır. Bu zarlar kavurma ve eleme işleminden sonra Şekil 4 c'de gösterildiği gibi temizlenmiştir. Mevcut olan ve kullanılmakta olan susam zarı soyma yöntemi ile imalatı gerçekleştirilen yeni yöntemde ihtiyaç duyulan su, tuz ve çalışan işçi sayısı Tablo 2 görüldüğü gibi karşılaştırılmıştır. Yeni yöntemde tuz kullanımı tamamen ortadan kaldırılmış, ihtiyaç duyulan su oranı ise 1 m³ susam danesi için sadece 200 lt olmuştur. Ayrıca, mevcut yöntemde 24 saatlik zaman diliminde 9 işçiye ihtiyaç duyulurken yeni yöntemde 3 saat süre boyunca sadece 1 işçiye ihtiyaç duyulmuştur.

		İşlenmiş Susam			
		İşlenmemiş Susam	60 dk	120 dk	180 dk
DENEME 1					
DENEME 2					

Şekil 3. Ham susamlar ve birer saat aralıklar ile toplam 3 saat makinede karıştırılmış susam daneleri





Şekil 4. (a) Sesam zarını soyma makinesinde 3 saat süre ile karıştırılmış susam daneleri (b) karıştırma işleminde vakumlanan susam zarlari (c) kavrulmuş ve ardından elenmiş susam daneleri

Tablo 2. İmalatı yapılan makine ile yapılan ile mevcut (Eski) yöntem ile yapılan susam zarı soyma işlemlerinin Karşılaştırılması.

	Eski Yöntem	Yeni Yöntem
Kullanılan Su	20 m ³	200 lt
Kullanılan Tuz	3 m ³	0 lt
24 Saatte Çalışan İşçi Sayısı	9 işçi	1 işçi
Çalışma Süresi	24 saat	3 saat

IV. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yeni bir yöntem için tasarımı ve imalatı gerçekleştirilen susam zarı soyma makinesi ile yapılan soyma işleminde tuz kullanımı tamamen ortadan kaldırılmış ve su tüketimi bir m³ susam için 20 m³'ten yaklaşık olarak 200 lt'ye düşürülmüştür. Bir m³ susamın zarını soymak için 24 saatlik zaman süreci 3 saate indirilmiş ve çalışan sayısı 9'dan 1'e düşürülmüştür. Hem elek delikli iç kazanın hem de karıştırıcı çubukları taşıyan ana mil eş zamanlı olarak, isteğe bağlı bir şekilde, eş yönlü ve/veya zıt yönlü dönebilme hareketlerinden dolayı susam danelerinin karıştırma işlemi sırasında deformasyona uğraması ve parçalanması önlenmiştir. Susam danelerinin üzerindeki zarlar soyulmuştur. Ancak, vakumlama sisteminin geliştirilmesi ile daneler arasında kalan zarlar da daneden ayrılabilceği öngörülmektedir. Ayrıca, yapılan kavurma ve ardından eleme işlemine tabi tutularak daneler arasında kalmış zarlar da ortamdan uzaklaştırılarak temizlenmiş ve daneden uzaklaştırılmıştır.

TEŞEKKÜR: Bu makinenin imalat aşamasında bizleri, “**0905.STZ.2015 numaralı, Teknolojik Susam Zarını Soyma Makinesi Tasarımı (SUSOYMAK)**” başlıklı SANTEZ projesi kapsamında destekleyen, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına teşekkürlerimizi sunarız. (Proje no: 0905.STZ.2015).

V. KAYNAKLAR

- [1] K. Rechtenbach ve S. Nitz, “Extraction of gamma-tochopherol and lignan compounds of sesamum indicum L. With accelerated solvent extraction (ASE),” *Scientific Publications*, vol. 4, no:3, Technische Universitat München, Germany, 1999. [Online]. Erişim: <http://www.rechtenbach.de>
- [2] H. Katsuzaki S. Kawakishi ve T. Osawa, “Sesaminol glucosides in sesame seeds,” *Phytochemistry*, vol. 35, pp. 773-776, 1994.
- [3] A. H. Johnson ve M. S. Peterson, “Encyclopedia of food technology,” *The Avi Publishing Company, Inc.* Westport Connecticut, pp. 793-795, 1974.
- [4] A. Ashri, “Sesame”, *Agriculture Sciences*, vol.5, no.6, pp. 179-228, 1998.
- [5] G. Röbbelen R. K. Downey ve A. Ashri “Oil crops of the world-their breeding & breeding utilization,” Mc Graw-Hill Publishing Company, 1989.
- [6] M. Bannet, “Sesame seed,” *The New Rural Indurtries*, ss. 361-367, 1995. [Online]. Erişim: https://www.agmrc.org/media/cms/sesame_38F4324EE52CB.pdf
- [7] A. A. Carbonell-Barrachina M. A. Lluch Pe´rez-Munera I. I. Hernando ve S. Castillo, “Effects of chemical dehulling of sesame on color and microstructure,” *Food Chemistry*, vol. 15, no. 3, pp. 229-234, 2009.
- [8] Bulayci brothers industry trade Co. Ltd., (2003). [Online]. Erişim: <http://www.bulayhan.com>

- [9] G. M. Yehia O. A. Hussein ve I. A. Yaldes, (2002) “Wet decoratication of sesame seeds by new methods, [Online]. Erişim: <http://www.unu.edu/unupress/food/8F121e/8F121E09>
- [10] Grmaksan, (2003) .Tahin, helva, lokum gıda makinaları, [Online]. Erişim: <http://www.telerehber.com/gurmaksan/urun4.htm>
- [11] Maden Gms Food Machinery Manufacturing, *Sesame processing unit*, 2003.
- [12] M. F. Girgis, “Method for Peeling and Processing Grain,” U.S.A. 3419056, Aralık, 31, 1968.
- [13] S. Latreyte, “Produce peeling machine particularly for shelling nuts,” U.S.A. 4785729, Ocak, 22, 1988.
- [14] M.L. Beeler, “Peeler with inclined grooves inside wall,” U.S.A. 5617783, Aęustos, 4, 1997.
- [15] M. Elleuch S. Besbes O. Roiseux C. Blecker ve H. Attia, “Quality characteristics of sesame seeds and by-products,” *Food Chemistry*. vol. 103, pp. 641–650, 2006.
- [16] K. Al-Ismail N. Alawamleh M. Al-Dabbas, (2018) “Effect of roasting and dehulling on antioxidant activity, oil quality and protein functionality of sesame seeds used in tahina and halawa.” *Madridge Journal of Food Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 109-114, 2018.
- [17] İ. Crgl, Makina Elemanları Cilt 1, güncelleştirilmiş baskı, İstanbul, Türkiye: Birsen Yayınevi, 2015, bl. A, ss, 20-35.
- [18] M. Akkurt, Makina Elemanları Cilt 1, gözden geçirilmiş 3. baskı, İstanbul, Türkiye: Birsen Yayınevi, 1997, bl. D (16), ss, 517-541.