

Design and manufacture of a horizontal electrophoresis gel system

Yahya Altunpak

¹Mechanical Engineering, Abant İzzet Baysal University, Turkey
*altunpak_y@ibu.edu.tr

Abstract –In this study, It is aim to design and manufacture of a horizontal electrophoresis gel system. The electrophoresis tanks, which are designed and planned to be designed, are currently being imported from various countries, mainly from the USA and abroad. These systems are widely used in many research centers, especially in faculty laboratories working in fields such as Medicine, Agriculture and Biology. Draft drawings of the product to be designed have been realized. Designed with Solidworks CAD (Computer Aided Design) program by selecting optimal measures. Materials (PMMA materials) required for the designed product are provided. The technical drawings of the parts are transferred to the CAM (Computer Aided Manufacturing) and cut with CNC milling or laser. The prepared parts are glued with a suitable adhesive. The produced prototype was visually inspected and tested for water tightness. As a result of the design and prototype studies made, it is understood that this system, which is thought to be produced indigenously, can be produced at a more reasonable cost in terms of the economy of the country. Considering labor and other costs, it has been understood that such products can be produced at a cost of about one tenth of the market sale price.

Keywords – design, electrophoresis tanks, comb, gel tray

Bir yatay elektroforez jel sisteminin tasarımı ve imalatı

Yahya Altunpak

¹Makine Mühendisliği, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye
*altunpak_y@ibu.edu.tr

Özet – Bu çalışmada, yatay elektroforez jel sisteminin tasarımı ve imalatı amaçlanmıştır. Tasarımı ve yapımı planlanan söz konusu Elektroforez Tankları, şu anda tamamen yurt dışından başta Amerika olmak üzere çeşitli ülkelerden ithal edilmektedir. Bu sistemler birçok araştırma merkezinde, özellikle Tıp, Tarım ve Biyoloji gibi alanlarda çalışan fakülte laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. En uygun ölçüleri seçilerek tasarlanan ürünün taslak çizimleri Solidworks CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) programı ile hazırlanmıştır. Tasarlanan ürün için gerekli kalınlığa sahip malzemeler (PMMA) temin edilmiştir. Parçaların teknik çizimleri CAM (Bilgisayar Destekli İmalat) ortamına aktarılarak ve CNC freze ile veya lazerle kesilmiştir. Hazırlanan parçalar uygun bir yapıştırıcı ile yapıştırılarak elde edilen prototip görsel olarak muayene edilmiş ve sızdırmazlık testleri yapılmıştır. Yapılan tasarım ve prototip çalışmaları sonucunda, yerli olarak üretilmesi düşünülen bu sistemin hem üretim maliyetini ciddi oranlarda düşürdüğü hem de ilgili araştırmacıların çalışmaları esnasında kullandıkları jel ve benzeri sarf malzeme miktarının da azaltılabildiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler – tasarım, elektroforez tankı, tarak, jel tepsi

I. GİRİŞ

Tıp, ziraat, veterinerlik, ve biyoloji gibi alanlarında çalışma yapan başta fakülte laboratuvarları olmak üzere birçok araştırma merkezinde; saflaştırma, saflık kontrolü, molekül ağırlığı saptama, kalıtsal veya kalıtsal olmayan hastalık saptama, adli tıpta, tanısal amaçlı veya popülasyon çalışmaları için enzimlerin saptanması, moleküler biyoloji ve genetik alanında yaygın olarak kullanılmaktadır [1], [2].

Jel elektroforezi, makromolekülleri büyüklük, elektrik yükü ve diğer fiziksel özellikler temelinde ayıran bir yöntemdir. Net yükün özelliğine bağlı olarak, yüklü partiküller katoda veya anoda doğru hareket edecektir. Bir

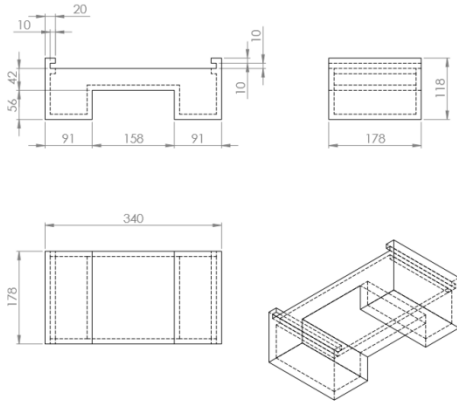
elektrik alanının bir molekülü hangi hızla jel ortamında hareket ettirdiği, molekülün özelliklerine bağlıdır [1], [3]. Elektroforez jel sistemleri, söz konusu iyonların hareket edebileceği ortamı oluşturmaktadırlar.

Bu çalışmada amaç; Türkiye’de üretilmi bulunmayan ve yurtdışından yüksek fiyatlarla alınan bu sistemlerin, yerli imkânlarla üretilmesidir. Ayrıca bu cihazlarla çalışan araştırmacıların çok pahalı olan sarf malzemelerinin miktarını da azaltacak bir gel tepsi (gel tray) ve tarak (comb) optimizasyonu çalışmalarını da içeren yatay bir elektroforez

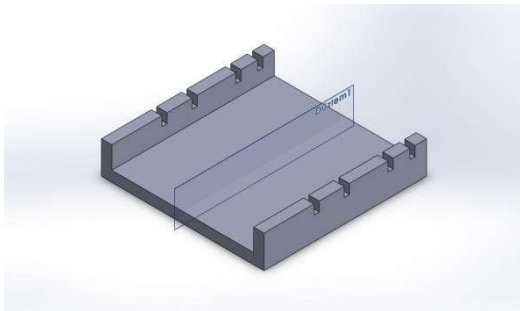
tankı tasarımı ve prototipinin imalatı çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

II. MALZEMELER VE YÖNTEM

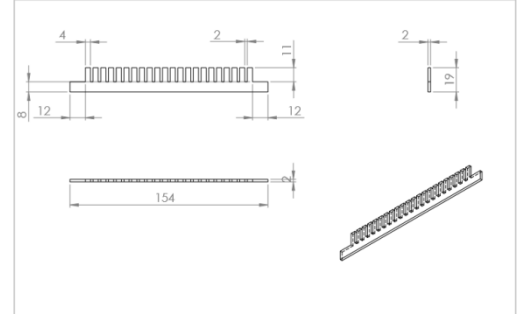
Tasarlanacak ürünün taslak çizimleri gerçekleştirildi. En uygun ölçüleri seçerek Solidworks CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) programı ile tasarlanmıştır. Tasarlanan ürün için gerekli 2 ve 8 mm kalınlığında levha şeklinde plexiglass (PMMA) malzemeler piyasadan satın alma yolu ile temin edilmiştir. Sistemi oluşturacak parçaların teknik çizimleri CAM (Bilgisayar Destekli İmalat) ortamına aktararak CNC freze veya lazer yöntemleri ile kesilerek üretilmiştir. Hazırlanan elektroforez tankı ve jel tepsisi parçalarının birleştirilmesinde sızdırmazlık özelliği oldukça iyi olan ince Kloroform yapıştırıcı kullanılmıştır. Ayrıca montaj sonrası görsel muayene ve sızdırmazlık testleri yapılmıştır. Üretilmesi planlanan elektroforez tankı, tarak ve jel tepsisinin teknik resimleri ile ilgili detay ve montaj resimleri Şekil 1, 2 ve 3'te verilmiştir.



Şek. 1 Tasarlanan elektroforez tankının komple ve detay resimleri



Şek. 2 Tasarlanan jel tepsisi resmi



Şek. 3 Üretilcek tarak resmi

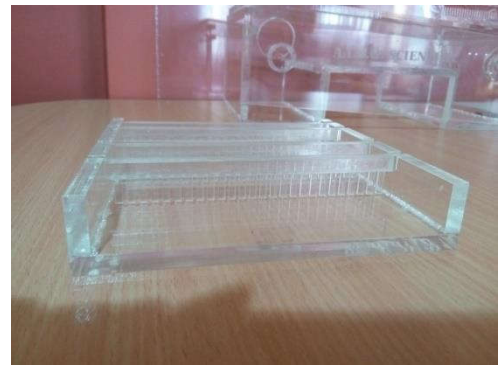
III. SONUÇLAR

Söz konusu elektroforez sistemi parçalarının levha şeklinde plexiglass malzemelerden, projedeki ölçülerine göre CNC freze tezgâhında veya lazerle kesim makinasında kesim işlemleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra yapıştırma üretim tekniği ile birleştirilerek söz konusu parçalardan tasarlanan jel tepsisi, tarak ve elektroforez tankının montaj işlemleri tamamlanmıştır. Bu çalışma kapsamında üretilmiş olan yatay elektroforez tankı prototipinin, tarak ve jel tepsisinin fotoğrafları (Şekil 4 ve 5) aşağıda verilmiştir.

Görsel olarak muayene edilen yatay elektroforez jel tankı prototipi parçalarının sızdırmazlık testleri ise AİBÜ, Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Elektroforez jel tankında çalışma yapabilmek için ihtiyaç olan 10-110 V arası güç kaynağı da sisteme bağlandıktan sonra söz konusu prototipin laboratuvar çalışmaları rahatlıkla kullanılabilceği anlaşılmıştır.



Şek. 4 Üretilen yatay elektroforez tankı prototipinin fotoğrafı



Şek. 5 Elektroforez tankı için üretilen jel tepsisi ve tarak fotoğrafı

IV. TARTIŞMA

Prototipi yapılan söz konusu elektroforez jel sistemleri, şu anda başta Amerika ve Çin olmak üzere tamamen yurt dışından çeşitli ülkelerden ithal edilmektedir. Bu çalışmada tasarlanan ve üretilen prototip benzerleri piyasada çok yüksek fiyatlara satılmaktadır. Benzer malzeme ve üretim teknikleri ile üretilebilecek diğer laboratuvar cihazlarının da çok daha düşük bir maliyetle ve özellikle yerli imkânlarla kolaylıkla yapılabileceğini anlaşılmıştır.

V. CONCLUSION

Yapılan tasarım ve prototip çalışmaları sonucunda; işçilik, malzeme ve diğer masrafları hesaba kattığımızda, bu sistemlerin piyasa satış fiyatının yaklaşık onda biri kadar bir maliyetiyle üretilbileceği anlaşılmıştır. Ayrıca ekonomik olarak üretilebilecek bu sistemlerin daha az sarf malzeme kullanılabilmesine imkân verecek şekilde daha küçük ölçülerde de yapılabilmesi tasarlanan ve üretilen bu sistemin diğer önemli bir avantajıdır.

ACKNOWLEDGMENT

Bu çalışma Abant İzzet Baysal Üniversitesi tarafından BAP – 2016.09.05.1049 nolu projesi ile desteklenmiştir. Bu çalışmaların bir kısmına katkısı olan AİBÜ lisans öğrencileri Gamze Tokgöz ve Osman Şenel'e ve bu çalışmayı yapmaya bizi teşvik eden ve cihazın laboratuvar testlerinde yardımcı olan AİBÜ Ziraat ve Doğa Bilimleri fakültesi öğretim üyelerinden Yrd.Doç.Dr Göksel ÖZER'e teşekkür ederim.

REFERENCES

- [1] (2017) JRC European Commission, Agaroz Jel Elektroforez, M. Somma, M. Querci [Online]. Available: <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/capacitybuilding/manuals/Manual%20TR/bolum5.pdf>
- [2] (2017) Agaroz Jel Elektroforezi Akpınar M., [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/06AYDIN/agaroz-jel-elektroforezi-ki-boyutlu-jel-elektroforez>
- [3] (2017) [Online]. Available: Vertical electrophoresis systems, <http://creschem.com/sites/default/files/vertical.pdf>