

K.K.T.C
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi
Biyomedikal Mühendisliđi

BİTİRME PROJESİ II
BMM402

OZON CİHAZI İLE HAVA STERİLİZASYONU

Danışman: Fatma ZOR

Nesih Ünlü	20143346
Bilal Nahya	20143333
Mehmet Metin Atılmış	20143439
Ömer Kökten	20143681

K.K.T.C
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi
Biyomedikal MühendisliĐi

BİTİRME PROJESİ II
BMM402

OZON CİHAZI İLE HAVA STERİLİZASYONU

Danışman: Fatma ZOR

Nesih Ünlü	20143346
Bilal Nahya	20143333
Mehmet Metin Atılmış	20143439
Ömer Kökten	20143681

BİLGİLENDİRME METNİ

Bu bitirme projesinin kendi çalışmamız olduğunu , planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımızın olmadığını ,bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimizi, bu çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimizi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımızı, yine bu tezin çalışılması ve yazılması sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışın olmadığını beyan ederiz .

Bilal Nahya

Nesih Ünlü

Mehmet Metin Atılmış

Ömer Kökten

TEŞEKKÜR

Proje hazırlama sürecinde geniş bilgi birikimi ve tecrübesiyle bizden yardımını esirgemeyen ve bize bu sorumluluğun üstesinden gelmemizi sağlayan Biyomedikal Mühendisliđi Bölüm Başkanımız DOÇ. DR. Terin ADALI ve proje sürecinde danışmanımız olan her konuda desteğini esirgemeyen Fatma ZOR hocamıza ve Yakın Doğu Üniversitesi hastanesi doktorlarından Sn.Doc. DR. Kaya SÜER'e projemize yapmış olduğu röportaj ve fikirlerinden dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Yakın doğu üniversitesinde bulunduğumuz eğitim öğretim sürecinde bizi en iyi şekilde eğiten ve yetiştiren hocalarımıza ve arkadaşlarımıza çok teşekkür ederiz

ÖZET

Hastanelerde bulunan ameliyathane, yoğun bakım üniteleri, bebek bakım odaları vs. steril hava barındırmak zorundadır. Buna yardımcı havayı steril etme yöntemlerinin maliyeti oldukça yüksektir. Biz havaya ve ortama zarar vermeden ozon gazı ile steril etmek için bu cihazı üretmek istedik. Bu konuda piyasada ciddi araştırmalar yapılırken hastanelerde uygulanması pekte yaygınlaşmamıştır. Yaptığımız bu projede tek amacımız bütün piyasanın araştırmacılarına katkıda bulunmak ve geliştirilmesini desteklemektir.

Ozon cihazının sterilizasyon açısından daha faydalı olmasını temenni ederiz.

İÇİNDEKİLER

Bilgilendirme Metni.....	i
Teşekkür.....	ii
Özet.....	iii

BÖLÜM - 1

1.GİRİŞ.....	1
1.1 Amacımız.....	1
1.2 Ozon Nedir.....	1
1.3 Ozonun Özellikleri.....	2
1.3.1 Temizlik(Hijyenik).....	2
1.3.2 Hızlı.....	2
1.3.3 Etkili.....	2
1.3.4 Güçlü.....	2
1.3.5 Güvenilir.....	2
1.3.6 Çevre Dostu.....	2
1.4 Literatür Çalışmaları ve Tarihçesi.....	3
1.5 Ozonun Gras Statüsünün Tarihçesi.....	3
1.6 Ozon Cihazı ne işe yarar.....	4
1.7 Ozon Cihazı sağlığa zararlı mı?.....	5
1.8 Röportaj.....	6

BÖLÜM - 2

2.1 Proje.....	7
2.1.1 Kullanılan Malzemeler.....	7
2.2 Çalışma Prensibi.....	7
2.3 Ozon Cihazı Parçaları.....	9
2.4 Proje Yapım Aşaması.....	12

BÖLÜM - 3

3.1 SONUÇ.....	13
3.2 Avantajları.....	13
3.3 Dezavantajları.....	13
3.4 Kaynakça.....	14

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.2 Ozon oluşumu.....	1
Şekil 1.6 Yoğun bakım ortamı.....	4
Şekil 2.2 Çalışma prensibi.....	8
Şekil 2.3.1 Hava motoru.....	9
Şekil 2.3.2 Ozon jeneratörü.....	9
Şekil 2.3.3 Zaman rölesi.....	10
Şekil 2.8.4 Anakart devresi.....	10
Şekil 2.3.5 Parçaların birleştirilmesi.....	11
Şekil 2.8.6 Test aşaması.....	11

TABLO DİZİNİ

Tablo 1.7 Havadaki mikro organizma ölçümleri	5
Tablo 1.7.1 Hastalık oranındaki değişim	6

MALZEME LİSTESİ

Transformatör

Endüksiyon Bobini

Hava Motoru

Corone Cherveza

Zaman Kontrol Devresi

Potansiyometre

On/Off Butonu

BÖLÜM 1

1.1 Projenin Amacı

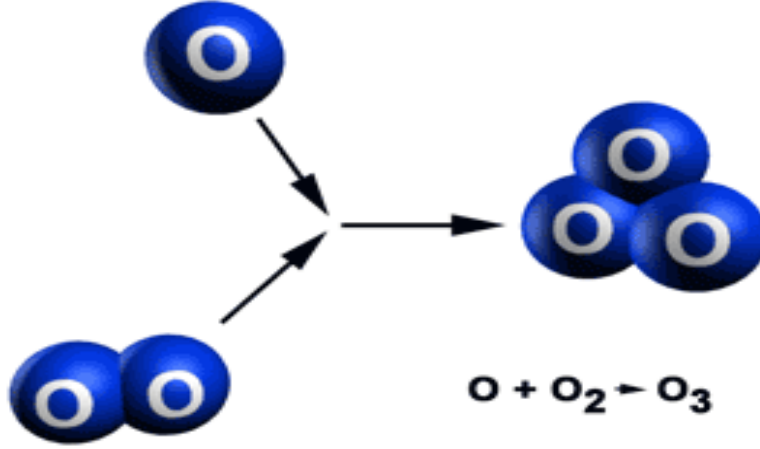
Bu cihaz daha önceden farklı sektörlerde kullanılmasına rağmen hastanelerde ameliyathanelerde güncel olarak kullanılmamaktadır. Biz bu cihazı ortam sterilizasyonunda ve yara iyileşmesinde ve hastane havalandırılma sisteminde kullanılmak üzere modifikasyon işlemlerine tabi tutarak ;

- Ameliyathane
- Yeni doğan

Yoğun bakım ünitelerinde steril bir ortam oluşturmak ve enfeksiyon riskini yok edecek dereceye indirgemeyi amaçlıyoruz. Biyomedikal cihazları ve ameliyathanede kullanılan araç gereçlerin steril edilmesinde kullanmak.

1.2 Ozon Nedir

Ozon (O₃) 3 oksijen atomundan meydana gelen bir gazdır. Bileşiği sabit olmadığı için çabucak oksijene (O₂) dönüşür.



Şekil 1.2: Oksijen Molekülünün Ozon Gazına Dönüşümü

Dışarıda serbest kalan bu “O” molekülü yaşadığımız ortamda bulunan hava veya su içerisindeki bakteri, virüs, mantar, küf ve mikropları çok kısa sürede yok eder, demir, mangan, klor, nitrit vb. maddeleri de oksitleyerek ortamdaki uzaklaştırır ve bu esnada tekrar oksijene dönüşür. (Şekil 1.1)

Doğal çevremizde var olan ozonu genellikle bizi atmosferdeki zararlı UV ışınlarından koruyan özelliği ile tanırız. Oysa ozon yaşam kalitemizi yükseltir. Ozon dünyadaki en güçlü dezenfektanlardan biri sayılmaktadır. Havadan daha ağır bir gaz olmasından dolayı ozon yeryüzüne doğru alçalır. Gök gürültülü havalarda etrafımızda hissettiğimiz temizlik ve ferahlık kokusu ozon gazıdır.

1.3. Ozonun Özellikleri

1.3.1 Temiz (hijyenik)

Ozonlu suyu ile yıkadığınız sebze ve meyveler olabilecek tüm tarımsal kimyasallardan temizlenir ve tazeliğini uzun süre korur.

Eğer bulaşık yıkamada kullanılırsak kokuları da yok eder ve her türlü bakteri ve zararlı mikroorganizmaları ortadan kaldırır.

1.3.2 Hızlı

Ozon yüksek oksidasyon gücüne sahip kokulu bir gazdır. Çok kuvvetli bir sterilizasyon gücüne sahip olmasının yanında oldukça da kısa bir yaşam döngüsüne sahiptir. Hızlı etki eder ve az miktarı yeterli olur.

1.3.3 Etkili

Genel olarak 0,1 mg/lt ile 0,5 mg/lt arasındaki ozon dozağı 1-3 dakikalık temas süresi içerisinde çoğu patojen mikroorganizmayı tamamen yok etmektedir. Sadece bakterileri değil aynı zamanda norovirüsleri, sporları, mantarı ve pek çok diğer bulaşanı oksidasyon yolu ile yok edebilme gücü vardır. Ozon gazı sterilizasyon özelliğinin yanında suda bulunan demir, mangan ve ağır metalleri ayrıştırıp çöktürmesiyle de bilinir.

1.3.4 Güçlü

Ozonun mikropları (Patojenler) öldürme gücü Klorlu ağartmadan 3000 kat daha hızlıdır. Ayrıca ozonun oksidatif özelliği florinden 8 kez daha fazla ve klordan 10 kez daha güçlüdür. Bu güç bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların yok edilmesinde (dezenfeksiyon), koku gidermede, beyazlatmada ve zararlı maddelerin yok edilmesinde ozona çok özel avantajlar katmaktadır.

1.3.5 Güvenilir

Ozonlu Su zararlı mikropları öldürmek amacıyla yüzey temizliğinde ve içme suyunu arındırmada kullanılabilir. Bakterileri öldürmede, zirai ilaçlar ve çevreyi kirleten maddeler gibi zararlı kimyasalları etkisizleştirmede etkilidir. Kontrolsüz miktarda üretilen ozon gazı uzun süreli solunmamalıdır fakat bu oran 0.04 ppm/Nm³ olduğunda, herkes tarafından hissedilse bile insanları rahatsız etmez. Kısa süre içinde ilk orijinal haline yani oksijene (O₂) geri döner.

1.3.6 Çevre Dostu

Klor bazlı ya da diğer maddelerin kullanıldığı dezenfektanların aksine ozonlu su kendi kalıntısını bırakmaz çünkü her zaman oksijene dönüşür. Bu sebeple klor ve diğer günlük yıkamada kullanılan temizleme ürünlerinden farklı olarak ozon kullanımının ardından hiçbir katkı maddesi kalmaz.

1.4 Literatür Araştırması

167 yıldır tıbbın hizmetinde Ozonun ya da oksijenli suyun yararları ilk kez İsviçre'de 1840 yılında Alman kimyacı Christian Fredrick Schönbein tarafından keşfedildi ve ozon ismini verdi. 1900 yılında, ilk ozon jeneratörü patentini Nicola Tesla aldı. 1909 yılında Etlerin soğuk depolanması için yiyecek koruyucu olarak kullanıldı. 1915'de 1. Dünya Savaşı sırasında kangren ve yaraları Dr. Albert Wolf, ozonla tedavi etti. 1939 Meyvelerin depolanmasında maya ve küfün yayılmasını önlediği bulundu. 1957'de Dr. J. Hansler kendi medikal ozon jeneratör patentini aldı. 1977'de Dr. Renate Viebahn ozonun vücuttaki etkilerini teknik olarak açıkladı. 1979'da Dr. George Freibott ilk AIDS hastasını ozonla tedaviye aldı. 1980'de Dr. Horst Kief, ozonla AIDS tedavisinde başarı kazandığını öne sürdü. Ozon, 1992'den bu yana da Rusya'da yanık tedavilerinde kullanılıyor. 1999 Dave transmisyon elektron mikroskobu ile sulu ozonda Salmonella enteritidis'e müdahale ettiğinde hücre membranlarının bozulduğunu buldu. 2000 li yıllarda su fabrikaları ağırlıklı olmak üzere her fabrikada kullanım alanı buldu kendisine. 2008 yılına kadar tüm fabrikalar ve yaşanan tüm alanlarda ihtiyaç duyulacaktır

1.5 Ozonun Gras Statüsünün Tarihçesi

1982'de FDA ozonun ambalajlı sudaki kullanımının GRAS statüsünde olduğunu açıkladı. 1995'te FDA ozonun ambalajlı sudaki kullanımını değişiklik yapmadan GRAS statüsünü yeniledi. 1997 IEP (Endüstri Uzmanları Panelinde),(Industry Expert Panel) ozonun GRAS statüsü açıklandı ve FDA'nın gereksinimlerini karşıladığı belirtildi. Düzenleyiciler daha sonrası için ozon kullanımının kontrolü yetkisini aldı. 1999 USDA (Birleşik Devletler Tarım Dairesi) etlerde ozon kullanımı üzerine hazırlanan protokolü 1982'de FDA'nın "ozonun sudaki kullanımı dışındaki tüm kullanımlar Food Additive Petition tarafından düzenlenmelidir" ifadesi sebebiyle reddetti. 2000 yılında FDA ve USDA ozonun hem suda hem havada kullanımına onay verdi. 2002 yılında USDA ozon final raporunda ozonun gıdada sıvı çözeltili ve gaz halindeki kullanımına geniş yer verdi

1.6 Ozon Cihazı Ne İşe Yarar

Tuvaletlerin dezenfektasyonu ve koku gideriminde. Merkezi klima ve havalandırma sistemlerinin dezenfektasyonunda. Özellikle SALMONELLA(tifo, paratifo ve gıda zehirlenmesine yol açabilen, çubuksu, Gram-negatif bir enterobakteri cinsidir) hastalığının yok edilmesi hava sanitasyonunda.

Yoğun bakım üniteleri, ameliyathane v.b. .(Şekil 2.2)

Su depolarından ya da şehir şebekesinden gelen kullanma suyunun dezenfektasyonunda.

Yemekhane ve mutfaklardaki sebze ve meyvelerin dezenfektasyonunda kap ,alet ,edevat ,yer ve yüzey temizliğine kadar çok amaçlı olarak su sanitasyonunda güvenle kullanabileceğiniz işletme maliyeti sıfır olan bir sistemdir



Şekil 1.6:Yogun Bakım Sterilizasyonu

1.7 Ozon Gazı Sağlığa Zararlı Mıdır?

Ozon gazı, soluduğumuz havadan ya da saf oksijenden elde edilir. Kararsız yapısı nedeniyle görevini tamamladıktan sonra tekrar hammaddesi olan oksijene dönüşür. Kalıntı bırakmayan doğal bir dezenfektan oluşu ve sürekli teneffüs edilmediği takdirde insan sağlığına zararlı değildir.

Amerika Birleşik Devletlerindeki EPA, OSHA, USDA ve ACGIH kuruluşları, 0,10 ppm miktarındaki ozon seviyesine 8 saat süreyle kalmanın hiçbir yan etkisi olmadığını tespit edilmiştir. Bir kişinin oturduğu 9 M²'lik bir odada ozon miktarını maksimum 0,096 ppm e çıkarabilmektedir. Bu miktarda insan sağlığına zarar verecek miktarın altındadır. Odanın metrekare alanı büyüdükçe, insan sayısı arttıkça, sıcaklık yükseldikçe bu oran daha da düşmektedir. Mekanın büyüklüğüne ve istenmeyen madde yoğunluğuna göre ortamdaki ozon miktarı ayarlanmalıdır.

Hijyenin tam olarak sağlanması için mekanda insan olmadığı saatlerde yüksek konsantrasyonda ozon tutulması (0,2 – 0,3 ppm) ve mekan kullanıma açılmadan yarım saat önce jeneratörün durdurulması tavsiye edilir.

Diğer zamanlarda ise 0,05 ppm'lik bir ozon seviyesi yeni bakteri ve mikrop oluşumunu engelleyecektir. Pennsylvania State Üniversitesi'nde 1998 yılında yayımlandıkları makalede ozonun çok iyi kanıtlanmış olan suda mikrop öldürme özelliğini kütle bazında benzer oranlar kullanıldığında havada da geçerli olması gerektiği savını incelemişlerdir.

Elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.(Tablo 2.3)

Bakteri	Ozon ppb	Kontrol sayısı	Kontrol KOB	Deneme sayısı	Yaşayan oranı ortalama	Min.	Max.
E.coli	300	5	180,000	21	0,56	0,042	0,064
	327	3	401,000	23	0,005	0,002	0,006
	389	4	717,000	24	0,021	0,019	0,022
	631	5	180,000	8	0,007	0,007	0,008
S.aureus	300	5	188,000	26	0,004	0,003	0,004
	389	3	195,000	26	0,004	0,003	0,004
	631	5	188,000	8	0,005	0,004	0,006
	1500	4	415,000,000	18	0,003	0,003	0,003

Tablo 1.7:Bakterilerin Ozon İle Yaşama Oranları

Havadaki ozona maruz kalan *Escherichia coli* (üst) ve *Staphylococcus aureus* (alt) kültürleri. Rakamlar saniye cinsinden ozonla temas sürelerini göstermektedir. Deneylerde elde edilen *E.coli* ve *S.Aureus* ölüm eğrileri havadaki ozonun etkin bakteri sterilizasyonu için alt limitinin 0,1 ppm dolaylarında olduğunu göstermiştir. Bu da sudaki bakteri sterilizasyonunun etkinliğine yakın bir etkinliğe işaret etmektedir. ABD St.Louis kentinde ozonlu hava sirküle edilen ve edilmeyen iki okullarda yapılan gözlemlerde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.(Tablo 2.3.1)

Hastalık	Hastalanan çocuk Sayısı	
	Uygulanan	Uygulanmayan
Bademcik	13	57
Boğaz ağrısı	24	60
Soğuk algınlığı	46	64
Baş ağrısı	9	66
Mide ağrısı	0	25
Kulak ağrısı	1	15
Diş ağrısı	0	20
Hazımsızlık	0	9
Ateşlenme	1	49
Pnemoni	0	4

Tablo 1.7.1: Okullarda Ozonlanmadan Önceki Ve Sonraki Hastalanan Çocuk Sayıları

1.8 Röportaj

Yakın Doğu Üniversite hastanesi Doktorlarından ve Sterilizasyon ders hocamız Sn. Doc.Dr. Kaya Süer ile yaptığımız röportajda ozonun sterilizasyonda etkili bir yöntem olduğu fakat hastanemizde ve günümüzde kullanılmadığını, yan etkilerinin olmadığı araştırılması gereken ve kullanılabilir olduğunu söyledi.

Bizde hocamızın söylediği üzere bu cihazı geliştirip hastanemizde kullanmak istediğimizi söylediğimizde böyle bir cihazı gerekli araştırma yapıldıktan sonra kullanılabilir bir cihaz olarak belirtmiştir

BÖLÜM 2

2.1 Proje

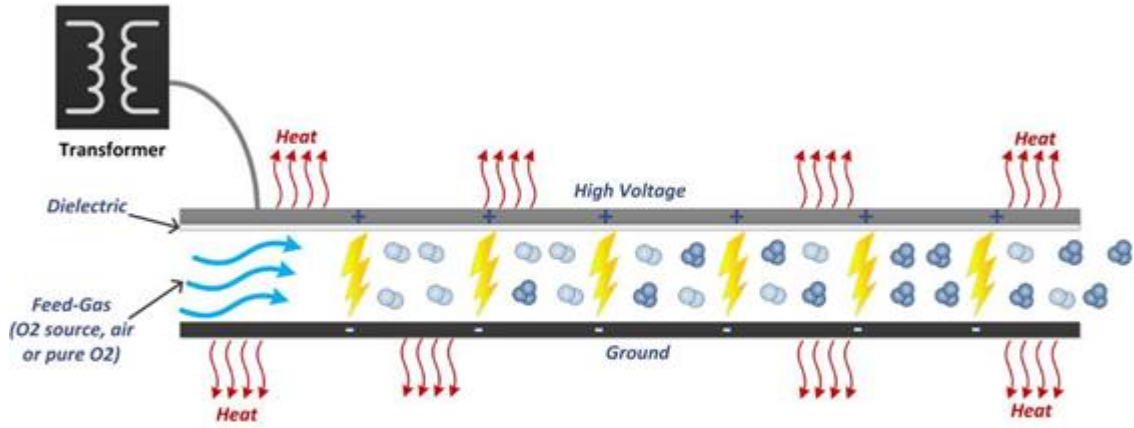
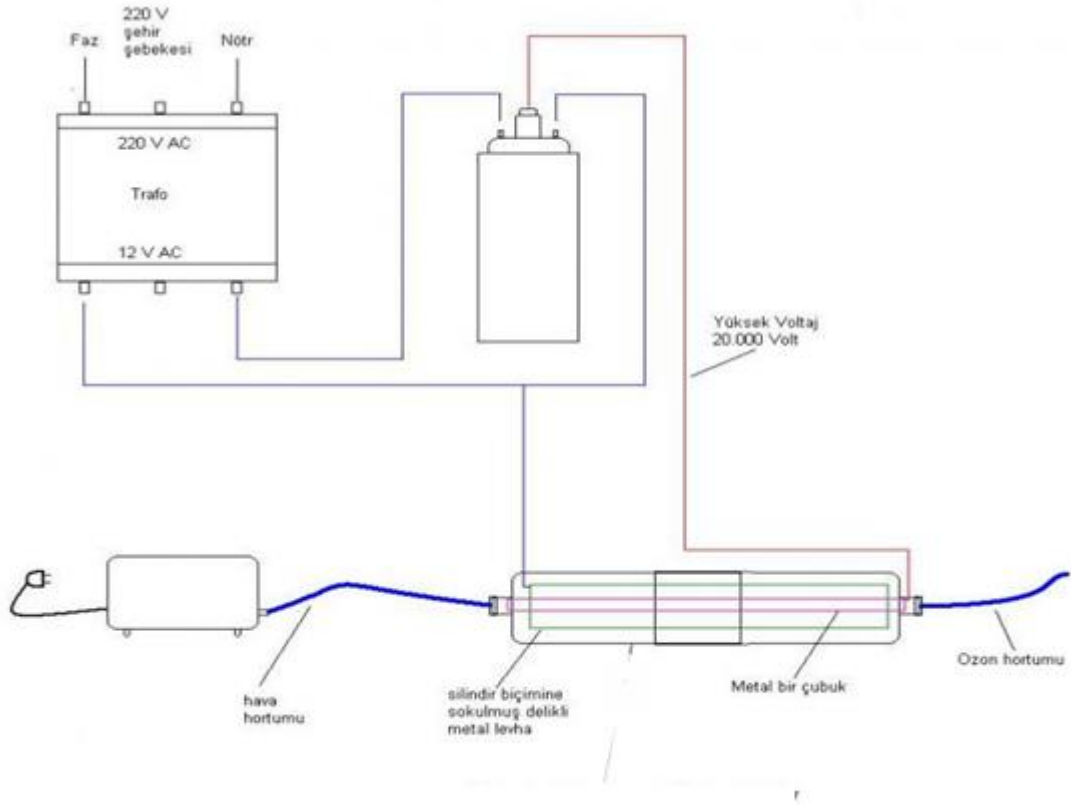
Corona-discharge yöntemi ile ozon gazı üretiminde sabit elektrik akımı verilip elektronlar hızlandırılır bu sayede O₂ molekülündeki çift bağ parçalanır. Açığa çıkan iki oksijen atomu ozonu oluşturmak üzere diğer oksijen molekülü ile reaksiyona girer ve O₃ ozon gazı oluşur

2.1.1 Kullanılan Malzemeler:

- **Transformatör:** 220 V Ac gerilimi 12V Ac gerilime çevirmek için
- **Endüksiyon Bobini:** 12V AC gerilimi 20000V kadar çıkarabilmek için.
- **Hava motoru:** Sisteme ozonlanmak üzere, dış ortamdaki havayı sisteme iletmek için
- **Corona cherveza:** Enerjii üzerine toplamak ozon oluşumunu sağlamak için.
- **Zaman kontrol devresi:** Cihazın zaman kontrolünü sağlamak için.
- **Potansiyometre:** Hava motorunun hız kontrolünü sağlamak için.
- **On off butonu:** sistemi açıp kapamak için.

2.2 Çalışma Prensibi

Ozon üretimi gerçekleştirmek için ozon jeneratörü içerisinde yeterli voltajı oluşturmak gerekir. Peki bu nu nasıl gerçekleştiriyoruz. Şebeke geriliminden gelen 220v gerilimi ana kart devresinde kontrol ediyoruz. Trafo ile 220v AC gerilimi 12 AC gerilime dönüştürüyoruz. Endüksiyon bobini ile gerilimi çok yüksek voltajlara çıkarıyoruz ve ozon jeneratörü kısmına iletiyoruz burada iki voltaj arasındaki farktan dolayı corona discharge yöntemi ile (elektriksel kıvılcımlanma) O₂ molekülleri önce O₁ e ayrılır sonra ise O₃ olarak birleşir. Hava motoru sisteme hava sirkülasyonu sağlar havanın sürekli olarak yenilenmesini sağlar. Sisteme eklemiş olduğumuz zaman kontrol devresi ise üzerinde bulunan zaman rölesi ve butonlar sayesinde belirlenen zaman kadar cihazın çalışmasını sağlar. Potansiyometre ile de hava motorunun hızını ayarlayarak cihazdan çıkan ozonun saflığını kontrol etmemizi sağlar. On off butonu ile sistem fişten çekilmek yerine ve sistemi güvende tutmak adına sistemi çalıştırıp kapamamızı sağlar. Ana kart devresinde ve ozon jeneratörü kısmında bulunan yüksek voltajdan dolayı güvenlik için sistemi yalıtkan malzemelerle kaplamak zorundayız. Sisteme gerekli olan voltajı sağladığımızda ozon üretmiş oluyoruz. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2 : Ozon Jenaratörü İç Kısmı

2.3 Ozon Cihazının Parçaları

2.3.1 Hava Motoru

12 volt enerji ile çalışan tüp içerisine hava(O₂) sirkülasyonunu sağlayan parçadır.



Şekil 2.3.1 : Hava Motoru

2.3.2 Ozon Jenaratörü

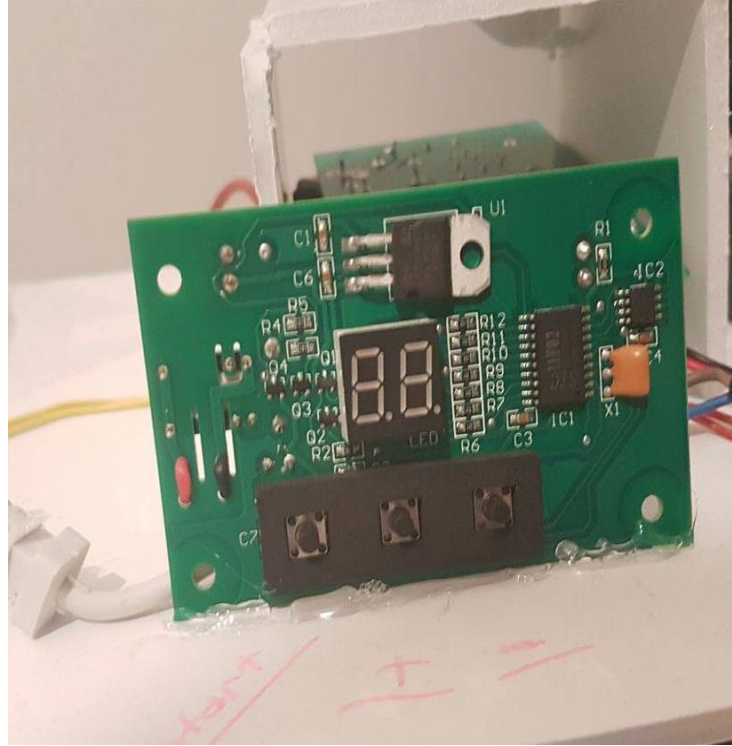
Hava motorundan gelen havanın kıvılcım oluşturularak oksijenin , ozona dönüştüğü mekanizmadır



Şekil 2.3.2 : Corona Discharge Tekniği Kullanılır

2.3.3 Zaman Kontrol Devresi

Cihazın zaman kontrol devresidir.



Şekil 2.3.3 : Zaman Kontrol Devresi

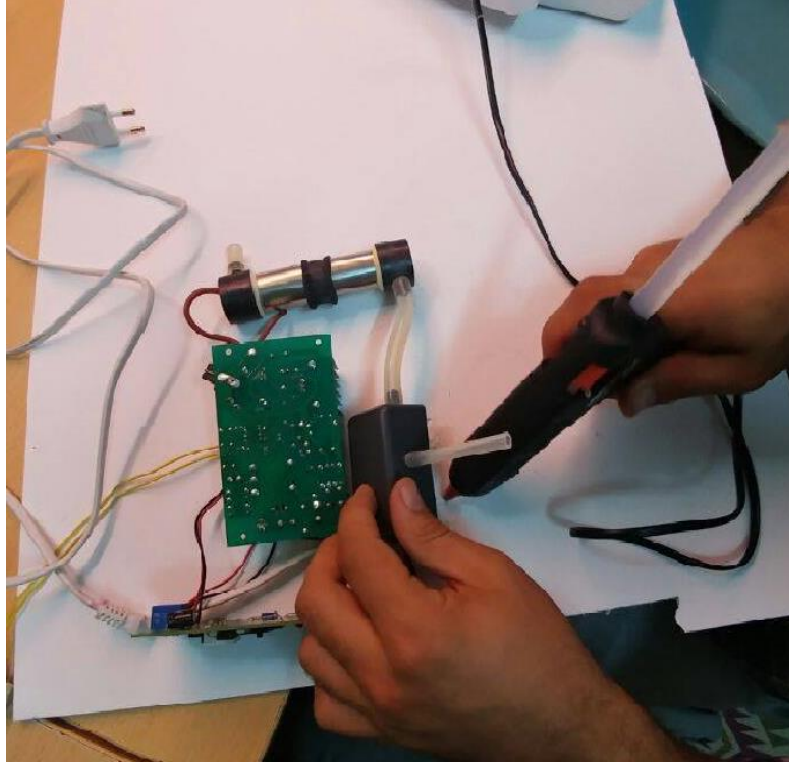
2.3.4 Ana Kart Devresi

Sisteme yüksek voltaj üretimini gerçekleştirerek, güvenli çalışmasını sağlar.



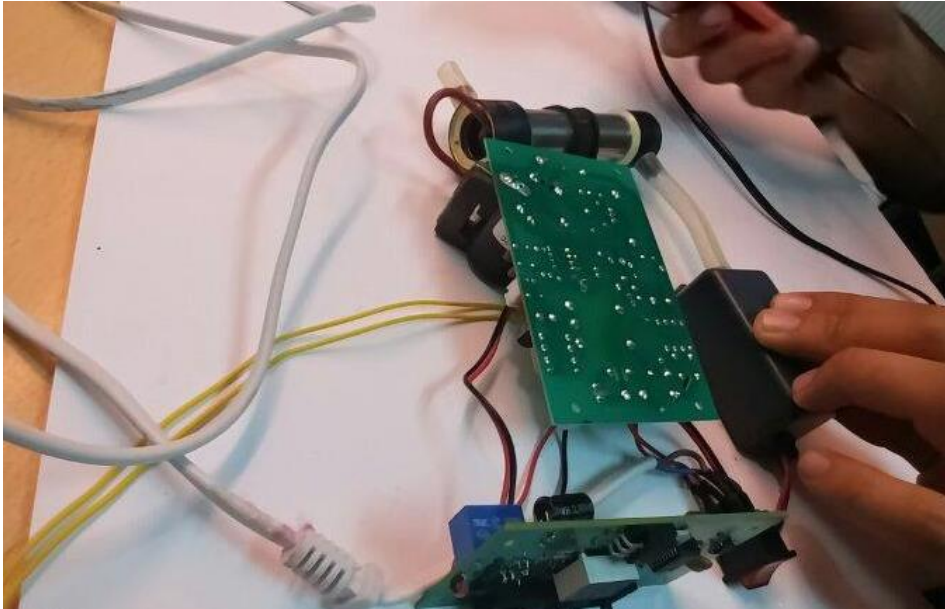
Şekil 2.3.4:220AC Gerilimi 12AC Gerilime Çeviren Özel Bir Trafo Kullanılır.

2.3.5 Parçaların Birleştirilip Sabitleştirilmesi



Şekil 2.3.5: Yalıtkan Malzeme Üzerine Sabitledik

2.3.6 Test Aşaması



Şekil 2.3.6 : Voltmetre İle Voltaj Kontrolü

2.4 Proje Yapım Aşaması

Projeyi oluşturmak için önce gerekli olan parçaları temin ettik. Ozonu oluşturan metal parçamızı(corona discharge) ve 220v AC gerilimi 12v AC gerilime çeviren trafuyu piyasada zor bulunduğu için internetten temin ettik. Diğer devre elemanlarını (dirençler, endüksiyon bobini .kondansatör, soğutucu vs)elektronikçiden temin ettik .

Projemiz de cihazın dış yüzey kaplamasını daha farklı materyalden oluşturduk. Kullanılan ekipmanların daha profesyonel bir şekilde dizayn ettik. Cihazı daha küçük boyutlarda daha fazla ozon gazı ürettik. Görsel olarak daha estetik bir görüntü oluşturduk. Öncelikle baskı devre tasarımını oluşturduğumuz ana kart devresini oluşturduk daha sonra devre elemanlarını (bobin, trafo, kondansötör, dirençler) ana kart devremize lehimledik. Corona discharge tekniğiyle ozon üretiminin gerçekleştiği ozon jeneratörü parçamızı + ve – kutuplarına dikkat ederek ana kart devremize lehimledik. Sisteme hava sirkülasyonu oluşturan hava motorunu esnek bir hortum ile ozon jeneratörüne bağladık. Sistem bu şekilde şebekeden alınan 220 volt ile çalışabilmekteydi. Biz buna ek olarak hazır olarak aldığımız zaman kontrol devresini ekledik bu sayede cihazımızın zaman ayarını butonlarla kontrol etmeyi belirlenen süre kadar çalıştırmayı sağladık. Akvaryum motorunun çalışma hızını bir potansiyometre üzerinden kontrol ederek hava giriş çıkış miktarını kontrol ettik. Bu sayede ozonun saflığını kontrol etmeyi başardık çünkü corona discharge içerisinden hava ne kadar yavaş geçerse o kadar ozon o kadar saf olmakta. Son olarak sistemin güvenliğini sağlamak için on off butonu ekledik bu sayede cihazı çalıştırıp kapamaya cihazın fişini çekmek zorunda kalmamış olduk. Cihazın parçalarını birleştirdikten sonra voltmetre ile voltaj kontrolünü yaptık.

BÖLÜM 3

3. SONUÇ

3.1 Avantajları

Mevcut en güçlü oksidandır. Çevre dostudur. Kimyasal madde gerektirmez. Bakteri, küf, spor, jerm ve mantarları anında okside eder. Havadan üreyen bakteri(airborne bacteria) oluşumunu engeller. Tüm mikroorganizmaları yok eder ve oluşumunu engeller. Kimyasal maddelerden kalan atıkları elimine eder. Klordan 3125 kat daha etkilidir. Hemen etki eder. Kalıntı bırakmaz.

Gıdalarda kullanımı güvenlidir. Depolanamaz. Kullanım yerinde üretilmelidir. Böcek popülasyonunu azaltır. Sarf Malzemesi bulunmadığından sadece satın alma maliyeti vardır

3.2dezavantajları

1 dk direk soluma halinde geçici süre mide bulantısı oluşabilir. Ortamdaki ve suda bulunan yararlı bakterileri de imha eder.

3.3 Kaynakça

<http://www.agaclar.net/forum/evde-topraksiz-tarim-uygulamalari/23371.htm>

<http://www.ozcanoglu.com/ozmagic/ozon-nedir.php>

<http://www.airozon.com/ozon-o3/olusumu-ve-uretimi.htm>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Ozon>