

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Havadaki Nemden Su Üreten Cihaz

RANA KAYA
MAYIS-2021

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Başlığı: Havadaki Nemden Su Üreten Cihaz

Yazarı: Rana Kaya

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARADUMAN

Teslim Tarihi: 17.05.2021

BEYAN

Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Bölümü bitirme projesi yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım Havadaki Nemden Su Üreten Cihaz Başlıklı proje dokümanımın içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

17.05.2021

Rana Kaya

Önsöz

Tez çalışmam da havadaki nem ile su üretebilen ve üretmiş olduğumuz bu su ile arduino uno yardımı ile akıllı bir sulama sistemi oluşturdum. Havadaki nemi peltier soğutucu ile su üretilmesini

Sağlandı daha sonra üretilen su arduino uno yardımı ile toprağın nemini ölçerek akıllı bir sistem oluşturuldu.

Tez konusunu seçerken ve her adımda yardımcı olan tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARADUMAN'a ve Muhammet Mustafa KOÇ'a emeklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Rana Kaya
ELAZIĞ, 2021

İçindekiler	
Önsöz	4
Özet	6
GİRİŞ	7
Rezervuarlara yatırım yapmak	7
Deniz suyunu arıtmak	7
Atık suyu arıtmak.....	7
Nüfusu stabilize etmek veya nüfus hareketini sağlamak.....	7
2.bölüm	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.bölüm	11
Kullandığım malzemeler	12
Bağlantı Şeması.....	15
Kodlar.....	17
SONUÇ	18

ÖZET

Havadaki Nemden Su Üreten Cihaz

Rana Kaya

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Yazılım Mühendisliği Bölümü

İnsan yaşamının devamı için su gerekli bir kaynaktır. Su kaynaklarımız azalıyor.

Namib çölünde yaşayan Namib böceği (stenocara) kurak bir bölgede yaşadığı halde havadaki nemden su üretebiliyor. Su kaynaklarının azaldığı bu zamanlarda doğayı taklit etmemiz gerekiyor.

Çalışmam da fan ile haznenin içerisine hava alıp peltier soğutucu ve diğer soğutucular ile hazanın

İçerisindeki enerjiyi alıp su taneciklerinin bir birine yaklaşmasını ve haznenin içerisinde suyun birikmesi Sağlandı daha sonra arduino uno akıllı bir sulama sistemi oluşturuldu

ANAHTAR KELİMELEER: ARDUİNO UNO, PELTİER SOĞUTUCU, NEMDEN SU ÜRE

GİRİŞ

Tamamen ikame edilemeyen bir kaynak olan su; yaşayan bütün canlılar için en önemli doğal kaynaklardan biridir. Diğer bir ifadeyle su; hayatın ve canlıların kaynağıdır [1]. Su kaynaklarımız sınırlıdır. Dünyamızdaki su kaynaklarının tamamı insanlar için kullanılabilir durumda değildir. Canlıların faydalanabileceği su miktarı, gezegendeki suların tamamına oranlandığında çok küçük bir değer ifade etmektedir. Her ne kadar, dünyada su kara oranı 3/4 suların lehine de olsa, bu suyun %97,5'ini tuzlu sular oluşturmaktadır. Kalan %2,5'lik tatlı suyun ise %70'i Antarktika ve Grönland' da buz kütlesi halinde bulunmakta (Güler ve diğerleri, 1999:1) bir kısmı eriyerek okyanusa karışmaktadır. Dünyada su kaynakları hava, deniz, kara, akarsular, göller ve okyanuslarda bulunmaktadır. Havadaki su hidrolojik döngü neticesinde yeryüzü ve atmosfer arasında sürekli hareket etmektedir [2].

Rezervuarlara yatırım yapmak

Kısa dönemli su sıkıntısına çare olarak daha fazla su depolamak, yani daha çok sayıda rezervuar inşa etmek bu önlemlerden ilki olabilir. İngiltere'deki su şirketleri yıllardır bunu yapmaya çalışıyor, ancak hükümet bunun yerine borulardan sızan su sorununa çözüm bulmalarını istiyordu. Fakat bu yılbaşların da hükümete bağlı Çevre Örgütü bir açıklama yaparak 2020 sonrası için İngiltere'nin güneyinde yeni birkaç rezervuar inşasının planlandığını bildirdi. Bu girişimlere karşı olanlarsa, rezervuarların çok uzun zaman alan masraflı bir yatırım olduğunu ve büyük miktarda karbon ayak izine yol açarak çevreye zarar verdiğini ifade ediyor.

Deniz suyunu arıtmak

İngiltere'nin en büyük su şirketi olan Thames Water ilk tuzlu su arıtma tesislerini 2010'da Londra'da açtı. 270 milyon sterlinlik bu yatırım, su sıkıntısı yaşanan bir anda 400 bin konutun ya da bir milyon kişinin su ihtiyacını karşılamayı hedefliyor. Middlesex Üniversitesi su ekonomisi profesörü Colin Green, tuzlu su arıtmanın "fazla elektrik kullanımı gerektiren çok pahalı bir işlem" olduğunu belirterek bunun çevre üzerindeki olumsuz etkisine dikkat çekiyor.

Atık suyu arıtmak

Gündelik işlerde kullanılan suyun özel işlemlerden geçirilerek yeniden kullanıma sunulması da mümkün. Ancak birçok ülkede uygulanan bu yönteme, atık su içme fikrinin yarattığı olumsuz psikolojik etkiden dolayı, pek çok insan sıcak bakmıyor. Leeds Üniversitesi'nde çevre idaresi profesörü Adrian McDonald "Benim de paylaştığım felsefi bir kaygı söz konusu. İşin içine ne kadar bilim girerse girsin, bir başkasının tuvaletinden çıkmış bir suyu kimse kullanmak istemez" diyor. Bu yöntemin ayrıca çok masraflı olduğunu da belirten McDonald "Atık suyu arıtıp yeniden kullanıma sunma işlemi Singapur gibi ülkelerde başvurulan bir yöntem; ancak elektrik fiyatının sürekli arttığı bir dönemde bu oldukça masraflı bir işlem" diye ekliyor.

Nüfusu stabilize etmek veya nüfus hareketini sağlamak

İngiltere ve Galler'de su talebindeki artışın en önemli nedeni, bu bölgelerdeki nüfus artışı. Ulusal İstatistik Bürosu, Birleşik Krallık nüfusunun 2035'te 73,2 milyona çıkacağını ve nüfus artışının üçte

ikisinin göç kaynaklı olacağını öngörüyor. Migrationwatch adlı göç karşıtı baskı grubu, göç alımının ciddi anlamda azaltılması talebinin bir nedeni olarak da göçün, su gibi temel altyapı hizmetleri üzerine bindirdiği yükü gösteriyor. En çok göç alan bölgeler ise, zaten su sıkıntısı yaşanan güneydoğu bölgesi. Ayrıca bölgeler arası nüfus hareketleri de, göçü azaltmaya alternatif olarak gösterilen bir başka yöntem [3].

Su kıtlığını önlemek için bunun gibi birçok çözüm yolu düşünülmüş ve bazıları uygulanmıştır ama bazı çözüm yöntemleri ya çok masraflı ya da kullanılabılır değil.

Dünya yüzeyindeki en kurak yerlerden biri olan Namib çölü Soğuk Benguela akıntısı Güney Batı boyunca akıyor bu yüzden. Afrika sahili, üzerindeki en kurak habitatlardan birini yaratıyor. Namib çölündeki zorlu ortam, tüm yaşam formları için büyük zorluk yaşatır. Ancak soğuk kıyı akıntısı yalnızca karadaki yağışları bastırmakla kalmaz. Aynı zamanda kıydan 100 km kadar içeride çölde oluşan sisin de kaynağıdır [4]. Namib Çölü'nde bir gün boyunca yapay sis perdesi oluşur. Ağ üzerinde metrekare başına bir litreye kadar su birikebilecek küçük su damlacıkları şeklinde sis getirir [5]. Bu sis olayları yaklaşık olarak 30 gün de 1 gerçekleşir [6]. Namib Çölü, oldukça yüksek bir çeşitliliğe sahiptir. Bunlardan bazıları sisi yakalamak için kum hendekleri veya sırtlar inşa ederken Kara böcekleri (Stenocara) bir avuç dolusu su alımı için sisten aktif olarak yararlanır [7,8]. Kendi vücut yüzeylerinin Avantajı olarak aşırı kurakta sisten su alımını bu avantajdan yararlanarak yapar [9,10]. Başı aşağıya doğru, sırt ve kanat kısmı yukarıya doğru gelecek şekilde 45 derecelik bir açıyla rüzgâra karşı durur. Bu eşsiz davranış sis baskını olarak adlandırılır [11].

Kurak bölgede havadaki sisten su üreten Stenocara böceğinden ilham alarak havadan su üretebilmek için su döngüsü yöntemi ile gazdan sıvıya(yoğunlaşma) bir döngü oluşturdum.

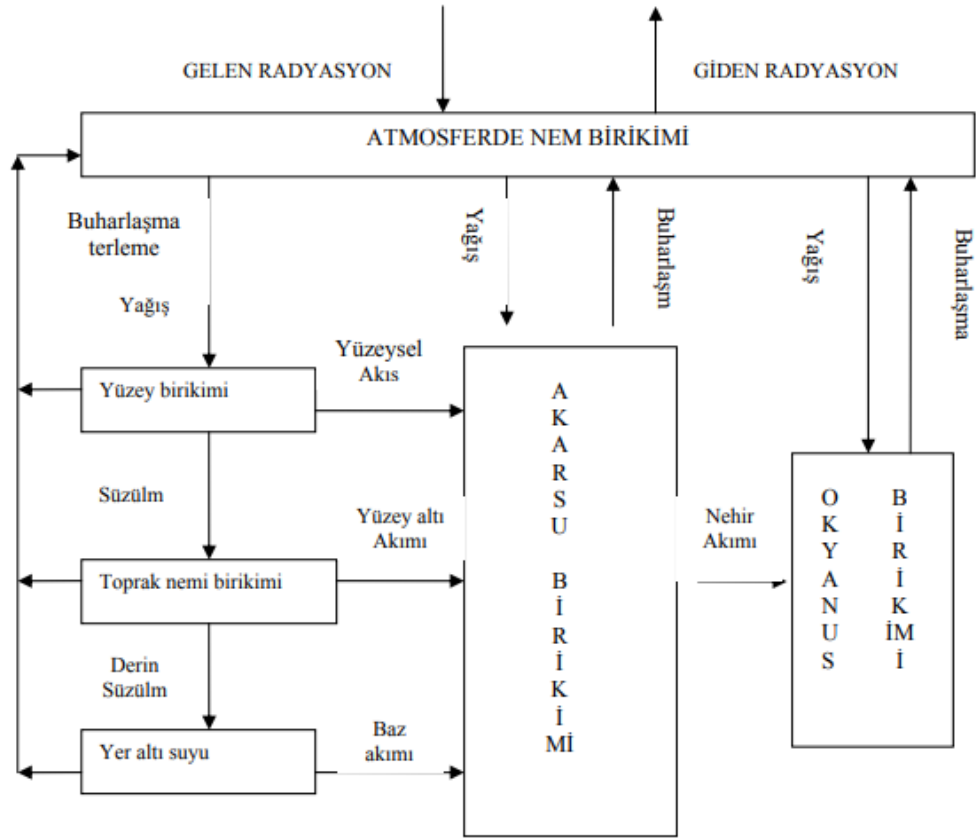


şekil 1. Su döngüsü [15].

Yoğunlaşma gaz halindeki maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesi olayıdır. Havadaki nemi yoğunlaştırarak nemim suya dönüşmesini sağlayabiliriz. Bu yöntemi güneş paneli ile birleştirirsek elektrik masrafının önüne geçeriz aynı zamanda kullanılabilir su üretmiş oluruz.

Materyal ve metot

Yeryüzündeki çeşitli su ortamlarından farklı mekanizmaların buharlaşan su, atmosferde yoğunlaşarak tekrar yeryüzüne döner. Suyun hal değiştirerek yaptığı bu devamlı dolaşıma “su döngüsü” veya “hidrolojik döngü” denir [12].



Şekil 2. Su döngüsü [12].

Bu döngüdeki yoğunlaşma gaz halin sıvı hale dönme olayıdır. Bu olay suyun devamlılığını sağlamaktadır.

Nem, havada bulunan su buharına denir. Nem ölçümlerinde mutlak nem, bağıl nem ve spesifik nem hesaplanır. Mutlak nem birim hacimdeki nem miktarıdır. Gram/metreküp olarak verilir. Bağıl nem havadaki nem miktarının o havanın alabileceği maksimum neme olan oranıdır. Birimsel olarak verilir ve sıcaklık ile ters orantılıdır. Spesifik nem ise bir gazda bulunan su buharı ağırlığının gaz ağırlığına olan oranıdır [13].

Havanın içerisindeki nemin ısıısını yani enerjisini alırsak nem yoğunlaşır ve suya dönüşür. Dünyanın en kurak bölgelerinden biri olan namib çölünde yaşayan Stenocara böceği de bu yoğunlaşma döngüsünü vücudunda gerçekleştirir



şekil 3. Stenocara böceği [17].

Stenocara böceğinden ilham aldığım bu projede su döngüsündeki yoğunlaşma yani Suyun buhar formundan sıvı formuna değişim olayıdır. Havadaki su buharı konveksiyon yardımıyla artar. Ilık-nemli hava yükselirken soğuk hava aşağı doğru hareket eder. Ilık hava yükseldikçe sıcaklığı azalıp enerjisini kaybettiğinden gaz halden sıvı haline döner.

Stenocara böceğinin yapmış olduğu tıpkı su döngüsündeki yoğunlaşma aşaması gibi havadaki nem yani su buharını yakalar ve sıvı hale dönüştürür. İlham aldığım Stenocara böceğinin yapmış olduğu döngüyü bir haznenin içerisinde gerçekleştirdim.



şekil 4. Stenocara çizimi [18].

Bulgular ve tartışma

Canlıların devamı için su gerekli bir kaynaktır. Namib çölünde yaşayan Namib böceği (stenocara) kurak bir bölgede yaşadığı halde havadaki nemden su üretebiliyor. Stenocara böceğinin sırtında olan özel dokular havadaki nemi yakalar ve nemim yoğunlaşmasını sağlar. Namib çölünde yaşayan ve havadaki

nemi yoğunlaşmasını sağlayıp su üreten bu böcek belki de susuzluğa kuraklığa çözüm olacak bu canlıyı taklit etmeliyiz.



şekil 5. Stenocara çizimi [18].



şekil 6. Stenocara böceği [19].

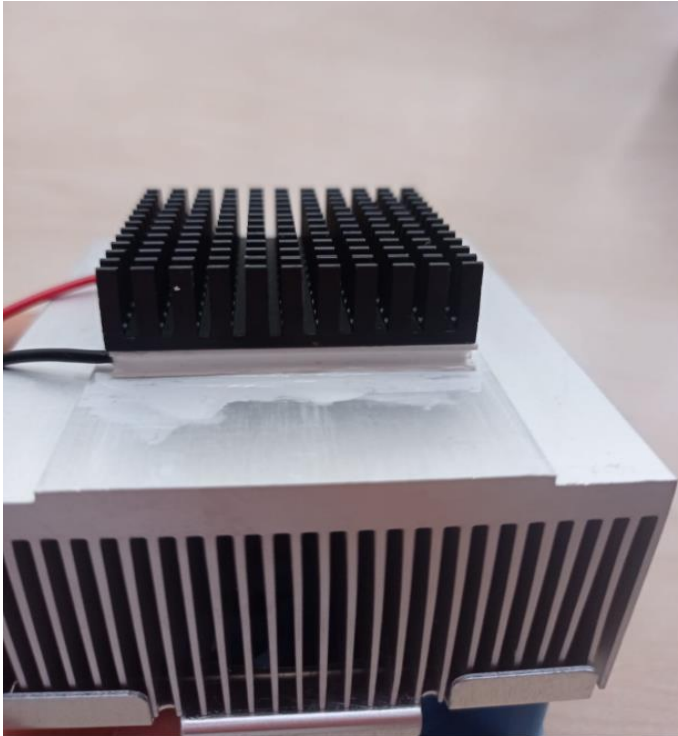
Kullandığım malzemeler

1-Arduino

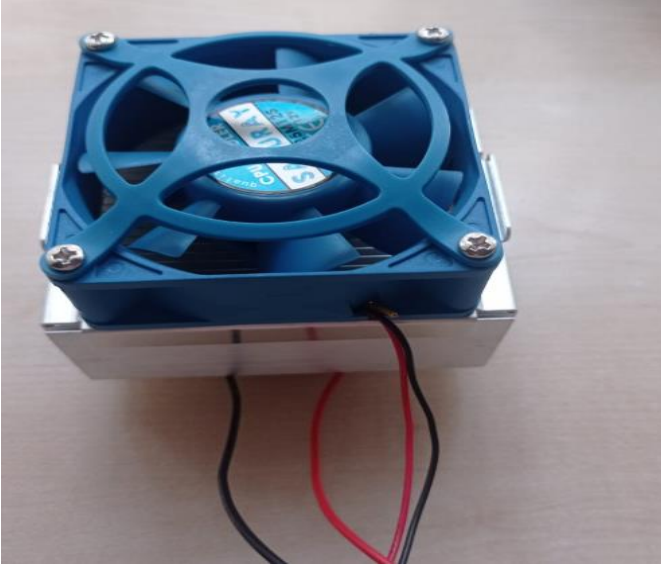
2-fan(2 adet)

- 3- peltier soğutucu
 - 4- soğutucu(2 adet)
 - 5-toprak nem sensörü
 - 6-pil yuvası
 - 7-röle modülü
 - 8-su motoru
 - 9-jumper kablo
 - 10-breadbord
 - 11-su haznesi(kap)
 - 12-12v 5a adaptör
- Programlar:
- Arduino IDE

Suyun birikeceği haznenin içerisinde aynı zamanda yoğunlaşma olayını gerçekleştirdim bunun için haznenin içerisine havanın girebilmesi için fan kullandım içeriye almış olduğum havanın yoğunlaşması için havanın içerisindeki su taneciklerinin yani nemin ısınısını almam gerekiyordu. Nemin ısınısını alabilmek için peltier soğutucu kullandım bunun nedeni peltier soğutucunun soğuk yüzeyine temas eden hava maddeler arasındaki ısı alış-verişinden yararlanarak su taneciklerinin ısınısını alarak yoğunlaşmasını sağladım. Peltier soğutucunun bir tarafı soğurken diğer tarafı ısınır eğer ısınan tarafın soğumasını sağarsak soğuyan kısmın daha da soğumasını sağlayabiliriz. Bunun için peltier soğutucunun ısınan yüzeyine soğutucu ve fan ile birleştirdim bu sayede soğuyan yüzeyin daha da soğumasını sağladım.



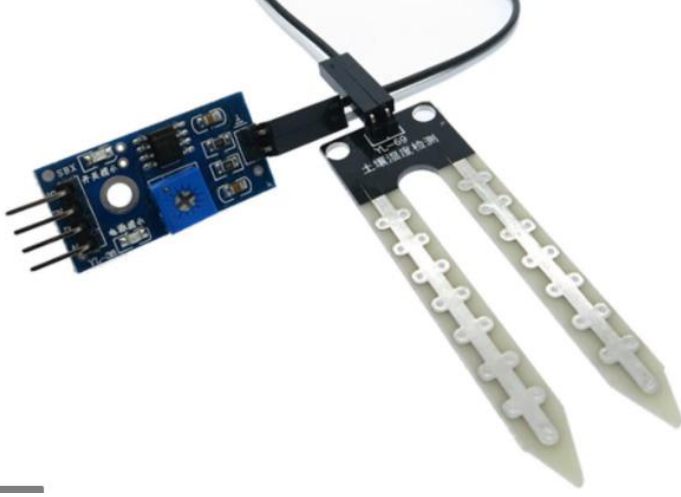
Şekil 7. Peltier Soğutucunun bağlandığı iki alan



Şekil 8. Soğutma için Kullanacağım Fan

Peltier soğutucunun soğuk yüzeyinde olan soğutucunun yüzeyine temas eden hava ısısını vererek su damlacıkları haline gelir ve haznenin içerisinde birikir.

Haznenin içerisinde biriken suyu tarım alanında kullanmaya karar verdim bunun için akıllı sulama sistemi kurdum bunun için toprağın nemini ölçmemiz gerekiyor bu yüzden toprak nem sensörü kullandım toprak nem sensörü üzerinde bulunan Nemölçer prob lar ölçüm yapılacak toprağa batırılarak ölçüm yapılır. Çalışma prensibi ise toprağın veya batırılan sıvının meydana getirdiği dirençten dolayı, prob uçları arasında bir gerilim farkı oluşur. Bu gerilim farkının büyüklüğüne göre de nem miktarı ölçülür[14]. Toprağın nemini bu şekilde ölçtükten sonra eğer toprak kuru ise toprak nem sensörü arduinoya değeri gönderir ve arduino su motoruna güç verir bu sayede biriktirmiş olduğumuz su, su motorunun suyu pompalaması ile su toprağa verilir.



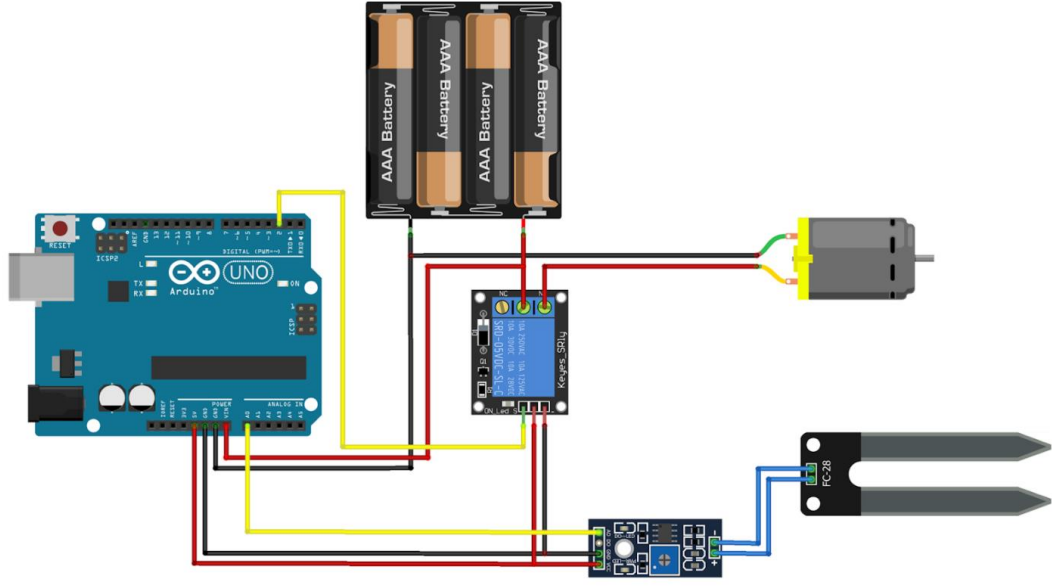
Şekil 9. Toprak Nem Sensörü

Toprağın nemini bu şekilde ölçtüktten sonra eğer toprak kuru ise toprak nem sensörü ardunioya değeri gönderir ve ardunio su motoruna güç verir bu sayede biriktirmiş olduğumuz su, su motorunun suyu pompalaması ile su toprağa verilir



Şekil 10. Su Motoru

Bağlantı Şeması



Şekil 11. Bağlantı Şeması

Kodlar

```
int rolePin = 2;
int nemPin = A0;

int nemdegeri;
int nemEsikdegeri = 85;
|
void setup()
{
    pinMode(rolePin, OUTPUT);
    pinMode(nemPin, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    nemdegeri = map(analogRead(nemPin), 1023, 0, 0, 100);
    Serial.print("Nem Değeri: %");
    Serial.println(nemdegeri);

    if(nemdegeri > nemEsikdegeri)
    {
        digitalWrite(rolePin, HIGH);
    }
    else
    {
        digitalWrite(rolePin, LOW);
    }

    delay(100);
}
```

SONUÇ

Bu proje ile gelecekte su kıtlığında veya günümüzde çöllerde kurak bölgelerdeki su kıtlığını gidermeyi hedefledim projem havanın nemi sıcaklığı veya verdiğim güce göre ürettiğim su seviyesinde değişiklik oldu.

Oda koşullarında cihazı çalıştırdığımız da 200ml nemli bir ortamda kullandığımda 24 saatte 300 ml su ürettiğini gözlemledim. Vermiş olduğum gücü arttırarak fanların daha hızlı çalışmasını sağlayarak peltierin ısınan yüzeyinin daha çok soğumasını buna bağlı olarak soğuyan yüzey daha fazla soğuyacağı için havadaki nemin daha hızlı bir şekilde yoğuşmasını ve üretmiş olduğum su seviyesinin arttığını gözlemledim. peltierin soğuk yüzeyindeki soğutucunun genişliğini arttırırsak yüzeye temas eden hava daha fazla olacağı için daha fazla havanın yoğuşmasını sağlayabiliriz.

Bu tarz yöntemler ile daha fazla havanın yoğuşmasını sağlayıp daha fazla su üretebiliriz. Üretmiş olduğumuz suyu tarım alanında kullanarak hem işçi gücünün azalmasını sağlamış hem de toprağın gereksiz yere sulanmasını engelleyerek su israfını azaltmayı amaçladım.

kaynakça

- [1].<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/204321>
- [2].<http://aksarayiibd.aksaray.edu.tr/tr/download/article-file/782825>
- [3].https://www.bbc.com/turkce/haberler/2012/04/120406_water_shortage
- [4]. Pietruszka RD, Seely MK: Predictability of two moisture sources in the Namib Desert. *S Afr J Sci* 1985, 81:682-685.
- [5]. Henschel JR, Mtuleni V, Gruntkowski N, Seely MK, Shayengana E: Namfog: Namibian applications of fog-collecting systems: phase 1. Evaluation of fog-water harvesting. Occasional paper No 8, DRFN 1998.
- [6]. Lancaster J, Lancaster N, Seely MK: Climate of the central Namib Desert. *Madoqua* 1984, 14:5-61.
- [7]. Seely MK, Henschel JR, Hamilton WJ III: Long-term data show behavioural fog collection adaptations determine Namib Desert beetle abundance. *S Afr J Sci* 2005, 101:570-572.
- [8]. Seely MK: Irregular fog as a water source for desert dune beetles. *Oecologia* 1979, 42:213-227.
- [9]. Hamilton WJ III, Seely MK: Fog basking by the Namib Desert beetle, *Onymacris unguicularis*. *Nature* 1976, 262:284-285.
- [10]. Seely MK, Hamilton WJ III: Fog catchment sand trenches constructed by Tenebrionid beetles, *Lepidochora*, from the Namib Desert. *Science* 1976, 193.
- [11]. Hamilton WJ III, Henschel JR, Seely MK: Fog collection by Namib Desert beetles. *S Afr J Sci* 2003, 1.
- [12]. <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/213.pdf>
- [13]. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Nem>
- [14].<https://medium.com/@ibrahimirdem/toprak-nem-sens%C3%B6r%C3%BC-ve-arduino-a9ebe8ccc203#:~:text=Toprak%20ve%20Nem%20Sens%C3%B6r%C3%BC,-Toprak%20nem%20sens%C3%B6r%C3%BC&text=Nem%20%C3%B6l%C3%A7er%20problar%20%C3%B6l%C3%A7%C3%BCm%20yap%C4%B1lacak%20topra%C4%9Fa%20bat%C4%B1r%C4%B1larak%20%C3%B6l%C3%A7%C3%BCm%20yap%C4%B1l%C4%B1r.&text=%C3%87al%C4%B1%C5%9Fma%20prensibi%20ise%20topra%C4%9F%C4%B1n%20veya,g%C3%B6re%20de%20nem%20miktar%C4%B1%20%C3%B6l%C3%A7%C3%BCl%C3%BCr>