

페니실린 부산물을 활용한 해양 중금속 제거

3309 김지윤 3310 배장욱 3312 우윤희

작품 개요

중금속 오염으로 인한 해양 생태계의 파괴가 해양 문제의 주요 화두로 떠오르는 가운데, 다양한 해결방안이 제시되었으나 실질적으로 이미 오염된 해수를 정화시킬 효과적인 방법은 등장하고 있지 않다. 이 문제에 대한 해결책으로 연구를 통해 중금속 오염 정화가 입증된 균주를 활용하여 필터를 제작하고 간단한 장치에 장착하여 활용성을 높여보고자 한다.

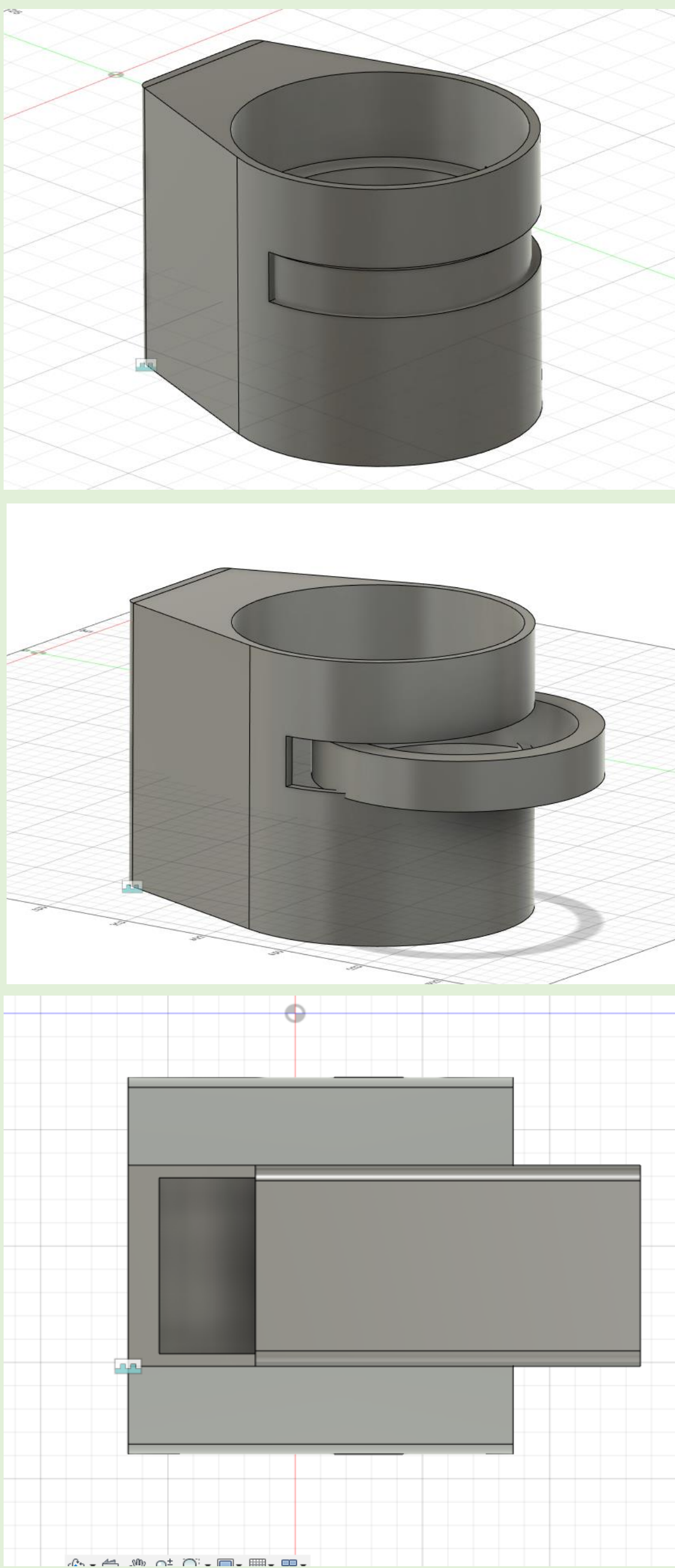
작품 목적

“유럽 바다는 75%이상이 중금속에 오염된 위험 구역”이라는 이야기가 나올 정도로 해양 중금속 오염은 심각해지고 있다. 실제 한국해양학회지에 2019년 게재된 한국 해양 오염도 평가에 따르면 남해안 지방의 오염정도가 6%를 넘어선다고 한다. 이것을 해결하기 위해서 다양한 방법이 제시되고 있으나, 실질적인 실행 단계에 들어선 방법은 많지 않다. 그러나, 중금속 오염이 심각한 문제로 대두된 만큼 다양한 방법이 연구되었고, 그만큼 여러 가지 접근이 존재하였으나 실질적으로는 사용되고 있는 방법이 존재하지 않는다. 따라서 본 작품은 현재 존재하는 방법보다 더욱 효율적이고 친환경적으로 중금속 제거를 수행할 수 있도록 하는 방법을 찾아내어 그것을 적용한 장치를 제작하는 것이다.

코드(GPS)

```
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 #include <TinyGPS.h>
3 #define RXPIN 6
4 #define TXPIN 5
5 #define GPSSBAUD 9600
6
7
8 TinyGPS gps;
9 SoftwareSerial uart_gps(RXPIN, TXPIN);
10
11 void getgps(TinyGPS &gps);
12
13 void setup()
14 {
15
16   Serial.begin(9600);
17   uart_gps.begin(GPSSBAUD);
18   Serial.println("");
19   Serial.println("GPS Shield QuickStart Example Sketch v12
20   Serial.println("   ...waiting for lock...
21   Serial.println("");
22 }
23
24 void loop()
25 {
26   while(uart_gps.available())    // While there is data c
27   {
28     int c = uart_gps.read();    // load the data into a
29     if(gps.encode(c))          // If there is a new valid se
30     {
31       getgps(gps);            // then grab the data.
32     }
33   }
34 }
35
36 void getgps(TinyGPS &gps)
37 {
38   float latitude, longitude;
39   gps.f_get_position(&latitude, &longitude);
40   Serial.print("Lat/Long: ");
41   Serial.print(latitude,5);
42   Serial.print(", ");
43   Serial.println(longitude,5);
44   int year;
45   byte month, day, hour, minute, second, hundredths;
46   gps.crack_datetime(&year,&month,&day,&hour,&minute,&secc
47   Serial.print("Date: "); Serial.print(month, DEC); Serial
48   Serial.print(day, DEC); Serial.print("/"); Serial.print(
49   Serial.print("  Time: "); Serial.print(hour, DEC); Seria
50   Serial.print(minute, DEC); Serial.print(":"); Serial.pri
51   Serial.print("."); Serial.println(hundredths, DEC);
52
53   Serial.print("Altitude (meters): "); Serial.println(gps.
54   Serial.print("Course (degrees): "); Serial.println(gps.f
55   Serial.print("Speed(kmph): "); Serial.println(gps.f_spee
56   Serial.println();
57
58   unsigned long chars;
59   unsigned short sentences, failed_checksum;
60   gps.stats(&chars, &sentences, &failed_checksum);
61   delay(10000);
62 }
```

3D 모델링



결과

| Element | Qmax | Langmuir constant |
|----------|-------|-------------------|
| Cadmium | 20.7 | 0.68 |
| Chromium | 32.25 | 2.74 |
| Copper | 76.34 | 0.43 |
| Lead | 75.76 | 3.22 |
| Zinc | 18.94 | 1.98 |

표를 참조하여 보면 크로뮴을 제외한 모든 금속에서 상관계수 값이 0.97 이상의 높은 신뢰도를 보여준다. Qmax를 비교해 보면 Cu > Pb > Cr > Cd > Zn 순으로 나타나 구리와 납에 대한 흡착성이 가장 높음을 알 수 있으며 카드뮴과 아연에 대한 흡착성은 상대적으로 낮음을 알 수 있다

본 작품에 활용된 필터는 구리와 납의 오염 농도가 높은 해역에 적합할 것으로 생각된다. 페 페니실리움 균주를 활용하기 때문에 매우 적은 비용으로 제작이 가능하고 필터만 교체한다면 반영구적으로 사용가능하다는 장점이 있다고 생각되어 활용 전망이 매우 밝다고 생각된다.

