

# 2024학년도 1학기 문헌연구보고서



[지속 가능한 미래를 위한 새로운 패러다임:  
바이오 기술과 친환경 기술의 융합]

이름	엄률
전공	바이오발효융합학과
학번	20242137

## 차례 CONTENTS

### 제 1장 서론

1. 연구의 배경과 목적
  - 1) 연구의 배경과 필요성
  - 2) 연구의 목적
2. 연구의 범위와 방법
  - 1) 연구의 범위
  - 2) 연구 방법

### 제 2장 친환경 기술의 현황과 문제점 분석

1. 친환경 기술 정의 및 지표
  - 1) 친환경 기술의 정의
  - 2) 친환경 기술의 지표
2. 친환경 기술의 현황 및 문제점
  - 1) 친환경 기술의 현황
  - 2) 친환경 기술이 가진 문제점과 원인 분석
  - 3) 앞으로 보완해 나가야 할 점

### 제 3장 바이오 기술을 활용한 친환경 기술의 현황과 필요성

1. 친환경 바이오 기술의 현황
2. 친환경 바이오 기술의 필요성과 앞으로의 방향성 분석
  - 1) 친환경 바이오 기술의 필요성
  - 2) 앞으로의 방향성 분석

### 제 4장 결론

1. 연구의 결과
2. 연구의 의의와 한계
  - 1) 연구의 의의
  - 2) 연구의 한계

### 참고문헌

### [부록 1] 설문 조사지

# 제1장 서론

1. 연구의 배경과 목적
2. 연구의 범위와 방법

## 1. 연구의 배경과 목적

### 1) 연구의 배경과 필요성

최근 전 세계적으로 환경 파괴와 관련된 문제들이 사회적으로 큰 관심을 끌고 있다. 이러한 상황 속에서 당연하게도 환경을 보호할 수 있는 사회적인 규제들뿐만 아니라 여러 가지 친환경 기술 및 신재생 에너지들에 대해서도 집중되고 있다. 현재도 많은 기업들과 국가 차원에서도 환경을 지키기 위하여 많은 노력을 기여하고 있다.

사람들은 일반적으로 '친환경' 기술을 생각하면 대부분 좋고 긍정적인 기술이라고 생각하지만, 현재의 친환경 기술만을 사용해서 환경을 지키고 보존하는 데에는 여러 가지 한계와 문제점이 존재한다. 이에 따라, 현재까지도 환경을 획기적인 보존하고 지키기 위한 보다 더 나은 기술들이 요구되고 있고 이에 대해 더 많은 연구와 발전이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 과거부터 사용되던 친환경 기술에는 근본적으로 어떠한 문제가 존재하는지 원인을 분석한 후에 도출된 원인과 문제점들을 해결하고 환경을 획기적으로 보존할 방안을 마련하고자 한다.

특히 본 연구에서는 현재 큰 주목을 받고 발전을 이루고 있는 바이오 분야를 친환경 기술에 접목하여 환경을 보호한다면 획기적으로 이뤄낼 것이라 본다.

### 2) 연구의 목적

본 연구의 목적은 기존의 몇 가지 친환경 기술이 가진 단점의 근본적인 원인을 분석한다. 그리고 나서 그러한 문제를 해결할 수 있도록 바이오 기술을 활용하여 환경을 모순점 없이 효과적으로 보호할 획기적인 방안을 도출하는 것이다.

본 연구는 구체적으로 다음의 목적들을 가지고 연구를 진행하였다. 첫 번째로 사람들이 잘 생각하지 못하는 친환경 기술의 한계점과 그 원인을 분석하여 도출하고자 한다. 두 번째로 현재 상황 속에서 효율적인 친환경 기술의 필요성을 사람들도 인식할 수 있도록 하고자 한다. 셋째, 바이오 기술을 활용한 친환경 기술이 환경에게 주는 긍정적인 영향을 분석하고 기존의 친환경 기술이 가진 문제점 및 한계가 존재하지 않는지 확인하고 검토하고자 한다.

## 2. 연구의 범위와 방법

### 1) 연구의 범위

본 연구에서는 기존의 존재하는 친환경 기술이 가진 모순점 및 한계를 밝히고 그 원인을

분석하였다. 그리고 여기서 도출된 문제점을 해결할 수 있는 바이오 기술을 활용한 친환경 기술에 대해서 검토해보았다. 바이오 분야는 크게 레드·그린·화이트 바이오 분야로 나뉘게 된다. 본 연구에서는 이 중에서 특히 화이트 바이오와 그린 바이오 기술을 주요 대상으로 하여 연구를 진행하였다.

## 2) 연구 방법

### 가. 국내·외의 문헌 조사를 통한 친환경 기술의 현황 조사

우선 기존의 존재하던 국내·외의 친환경 기술의 현황이나 바이오 기술을 활용한 친환경 기술들을 조사하기 위해서 다양한 논문, 책, 기사를 조사하여서 현재 상황을 파악하였다. 이를 통해서 앞으로 어떤 점을 보완을 유지해 나가야 하는지 파악하고 현재 친환경 기술 및 바이오 기술의 현황을 검토하였다.

### 나. 문헌 조사를 통한 문제점 분석

다음으로 국내·외의 친환경 기술에 대한 다양한 자료를 조사하면서 과거부터 현재까지 사용된 친환경 기술의 한계와 모순점을 알아내고 그 원인을 분석했다. 이를 통해서 친환경 기술 산업의 문제점 및 한계를 파악하였다.

### 다. 시민 대상 온라인 설문 조사

시민 28명을 대상으로 사람들은 친환경 기술이 과연 효율적이라고 생각하는지와 이를 해결할 수 있는 바이오 기술을 활용한 친환경 기술에 대해서 어느 정도 알고 있는지 설문 조사를 진행하였다. 비록 소수의 시민을 대상으로 진행하였지만 사람들이 친환경에 대해 가지는 인식을 파악할 수 있었다. 또한, 이 설문 조사를 통하여 본 연구에서는 시민들이 잘못된 생각을 하지 않도록 더 정확한 사실을 알리는 것을 목표로 할 수 있었다.

## 제2장 친환경 기술의 현황과 문제점 분석

1. 친환경 기술 정의 및 지표
2. 친환경 기술의 현황 및 문제점

### 1. 친환경 기술 정의 및 지표

#### 1) 친환경 기술의 정의

친환경 기술이란 최근 환경 오염, 자원 고갈 등의 문제가 심각해짐에 따라서 이러한 범지구적인 환경 문제를 해결하고 환경을 보호하기 위해서 나온 기술이다. 전 세계가 경제를 성장시키기 위해서 막대한 양의 자원을 사용하고 있고 이로 인해서 당연하게 환경 오염의 문제는 시간이 지남에 따라 점점 더 악화하여 가고 있는 상황이다. 이러한 상황에서 환경

문제를 보다 획기적으로 해결할 친환경 기술과 신재생 에너지의 개발과 해결 방법에 관한 연구와 결론을 더이상 미룰 수 없는 상황까지 직면하였다.<sup>1)</sup> 이러한 상황을 해결하기 위해서 개발된 것이 친환경 기술이다.

## 2) 친환경 기술의 지표

현재의 친환경 기술의 지표를 살펴보면, 환경 오염이 심해짐에 따라서 비록 많은 나라에서 환경을 보호하기 위해서 많은 친환경 기술을 개발하려고 하고 노력하지만 실제로는 눈에 띄만한 성과를 보여주지 않고 있다. 오히려 과거부터 사용된 몇 가지의 친환경 기술들은 환경에 악영향을 끼치는 것도 존재한다. 또한, 국내에서도 아직 환경을 획기적으로 보존할 수 있는 친환경 기술을 개발하지 못하였고 앞으로도 환경에 더 많은 관심을 가지면서 명확하게 환경을 보호할 수 있는 친환경 기술이나 재생 가능한 에너지를 찾는 데에 선행 연구가 필요하다고 생각한다.

## 2. 친환경 기술의 현황 및 문제

### 1) 친환경 기술의 현황

현재 전 세계적으로 기후 변화, 대기오염, 자원 고갈 등의 환경 문제가 심각한 영향을 미치고 있고 이에 따라 발생한 환경 문제를 해결하려 많은 노력을 하고 있다. 환경 문제를 해결하기 위한 친환경 기술들과 재생 가능한 에너지를 개발하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다.

예를 들어, 태양 에너지를 전기 에너지로 변환하여 사용하는 태양광 에너지는 현재도 굉장히 많이 사용되고 있고, 내연기관이나 가솔린 등의 화석 연료를 사용하는 일반적인 차와는 달리 전기 에너지를 저장하고 사용하는 전기 자동차 기술 등이 있다. 이처럼 친환경 기술이 많은 발전을 하고 있지만 아직까지도 분명히 많은 한계점과 문제점이 존재한다.

### 2) 친환경 기술이 가진 문제점과 원인 분석

친환경 기술에 많은 개발과 발전이 진행되면서 다양한 기술들이 개발되고 있지만, 과거에서 부터 사용되었던 몇 가지 기술은 환경을 보존하기 위해 만들어진 본래의 목적과는 다르게 오히려 환경을 파괴하고 모순적으로 환경에 안 좋은 영향을 끼치는 것들도 존재한다.

예를 들어, 현재도 굉장히 많이 사용되고 있는 태양열 발전기 기술에서는 날씨에 따라 발전 효율이 크게 변화하고 넓은 공간을 차지하여 산림 훼손의 문제도 발생할 수 있다. 또한, 현재 태양광 발전 비중은 전체 에너지원의 5%도 되지 않고 태양광이 안정적으로 전기를 공급하기 위해서는 전기 저장 장치가 개발돼야 하고, 지역 간 전력 공유 시스템도 필요하다.<sup>2)</sup>

또 다른 예시로, 전기 자동차의 배터리를 생각해보자. 전기 자동차의 배터리를 만들기 위해서는 다량의 광물이 필요하고, 광물을 캐기 위해서는 많은 광산이 필요하다. 광산을 만드는 과정에서 온실가스 배출로 인한 많은 환경 오염이 발생한다. 이에 대한 해결책으로 사람들은 배터리 재활용을 제시하지만, 이것에 도달하기까지의 시간 내에서는 상당한 환경

1) 이형돈 외, 「친환경 바이오연료를 사용하는 난방시스템 디자인설계 및 환경시험평가」, 『한국유체기계학회 논문집』 vol.26.1, 한국유체기계학회, 2023, p.1.

2) 최소라, <금융권도 주목해야...태양광의 어마어마한 전망>, 2024.5.28., [https://youtu.be/s\\_BqgQnZFA4?si=FR2VwXhfQ9NVQ\\_Df](https://youtu.be/s_BqgQnZFA4?si=FR2VwXhfQ9NVQ_Df) (2024.6.4.).

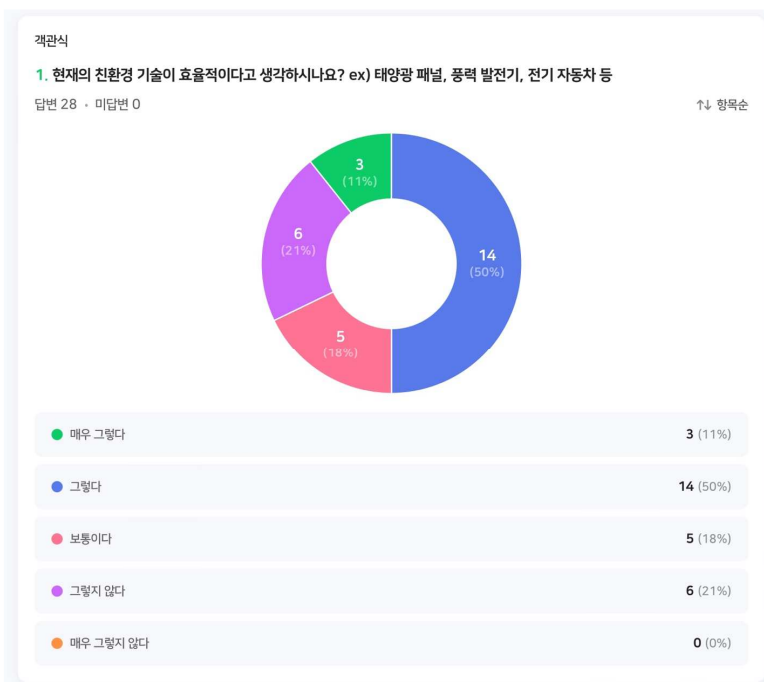
오염이 요구된다. 제조업체는 배터리의 지속 기간을 약 10년 정도로 잡고 있다. 아직 전기자동차가 내연 기관에 비해 주류가 아닌 점을 고려하면, 재활용에 사용될 폐배터리가 본격적으로 발생하는 때는 최소 10년 후다. 100% 배터리 재활용이 언제 가능할지는 모르지만, 그동안 극심한 환경 오염이 발생할 것은 확실하다.

또 다른 예시로, 생명체로부터 얻어낸 원료를 에너지원으로 하여서 전기, 열, 바이오 연료 등을 생산할 수 있는 바이오매스 기술에서도 한계가 존재한다. 바이오매스 기술에서 낮은 생산성의 문제뿐만 아니라 나무를 벌채하는 시점부터 온실가스를 배출하기 시작해 운송, 제조, 연소에 이르기까지 전 과정에서 온실가스를 배출한다는 단점이 존재한다.<sup>3)</sup>

이처럼 환경을 보존하기 위해서 만든 기술 및 에너지 중에서도 환경을 보호하자는 원래의 목적과는 달리 모순적으로 한계점과 문제점을 가지고 있는 기술들이 많고, 이러한 한계 및 단점을 해결할 새로운 방법이 필요하다.

### 3) 앞으로 보완해 나가야 할 점

아래 있는 사진은 시민 28명을 대상으로 하여서 친환경 기술에 대해서 효율적이라고 생각하는지를 설문 조사를 진행한 결과이다. 본 설문 조사는 기존의 친환경 기술에 대한 인식을 확인하고자 진행하였다.



결과를 해석해보았을 때, 사람들은 대부분 친환경 기술의 부정적인 부분은 생각하지 못하고 과반수 이상이 친환경 기술이 효율적이라고 생각하는 것을 분석하였다. 대부분의 사람들은 ‘친환경’이라는 말이 결국 환경을 위한 것이기 때문에 긍정적이라고만 생각하는 것이다. 따라서 앞서 설명한 여러 가지 기존의 친환경 기술의 한계 및 문제점을 잘 분석하고 전달하여서 비판적인 시각에서도 바라볼 수 있도록 해줘야 한다.

3) 윤영만, 「국내 바이오매스 이용 실태와 활성화 방안」, 『세계농업』 vol.162, 한국농촌경제연구원, 2024.

## 제3장 바이오 기술을 활용한 친환경 기술의 현황과 필요성

1. 친환경 바이오 기술의 현황
2. 친환경 바이오 기술의 필요성과 앞으로의 방향성 분석

### 1. 친환경 바이오 기술의 현황

바이오산업은 생명공학 기술(Biotechnology, BT)을 기반으로 생물의 기능과 정보를 활용하여 다양한 부가 가치를 생산하는 산업이다. 응용 분야가 다양한 특성 때문에 바이오산업은 제품에 따라 분류되지 않고 기반 기술의 적용 대상에 따라 구분되어 바이오가 일부분 융합된 다른 산업까지 통틀어 총칭한다. 이러한 바이오 기술은 크게 레드·그린·화이트 바이오 기술로 나뉘게 된다. 우선 레드 바이오 기술이란 의약품 및 치료제 생산을 위한 생명공학 기술을 응용한 것이고, 그린 바이오 기술을 식물 유기체 및 식물 세포를 사용하여 식품, 생체 재료, 에너지의 생산 또는 변형을 위한 기술이다. 마지막으로 화이트 바이오 기술은 대체 에너지, 바이오 연료 등 산업적 목적을 위한 생명공학의 응용이다.<sup>4)</sup> 그중에서도 친환경 바이오 기술과 관련된 그린·화이트 바이오 기술을 집중적으로 살펴볼 것이다.

현재 바이오 기술이 활용한 친환경 기술을 살펴보면 생물학적 반응을 이용해서 오염 물질을 분해하여 산업 폐기물을 처리하고 재활용한다. 또한, 바이오 연료를 이용해서 이산화탄소 배출량을 감소시키고 재생 가능한 자원을 이용하여 에너지를 생성하는 데 사용된다. 이러한 다양한 바이오 기술이 활용된 친환경 기술들의 장단점을 검토하면서 결론적으로 문제점 및 모순점이 존재하지 않고 환경을 효율적으로 보호할 수 있는 기술은 어떤 것인지 분석할 것이다.

### 2. 친환경 바이오 기술의 필요성과 앞으로의 방향성 분석

#### 1) 친환경 바이오 기술의 필요성

앞으로의 친환경 기술에서는 2.2.2에서 설명한 기존의 친환경 기술이 가지고 있는 여러 가지 단점 및 한계점을 보완하고 환경을 모순점 없이 보호할 수 있어야 한다. 기존의 친환경 기술들에 바이오 기술을 활용하게 되면 효율적으로 환경을 보존할 수 있고 기존의 친환경 기술이 가졌던 한계점 및 단점들을 해결할 수 있다. 실제 몇 가지 사례를 살펴보면서 분석해 보자.

첫 번째로 친환경 바이오 기술인 대체육 기술을 살펴보자. 전 세계 육류 생산량은 연간 약 190억 kg이며, 2030년 세계 육류 생산량은 전망 기간(2021-30) 동안 4,400만 톤 증가한 3억 7,300만 톤이 될 것으로 예상된다.<sup>5)</sup> 여기서 축산물을 생산할 때 배출되는 온실가스는 지구

4) 송종호, 「레드·그린·화이트바이오가 무엇인가요?」, <<아주경제>>, 2019.4.29.

5) 신지희 외, 「방사무늬 김(Pyropia yezoensis) 함량에 따른 저수분 압출성형 식물성 대체육의 이화학적 특성」, 『한국식품영양과학회지』 vol.53.1, 한국식품영양과학회, 2024, p.1.

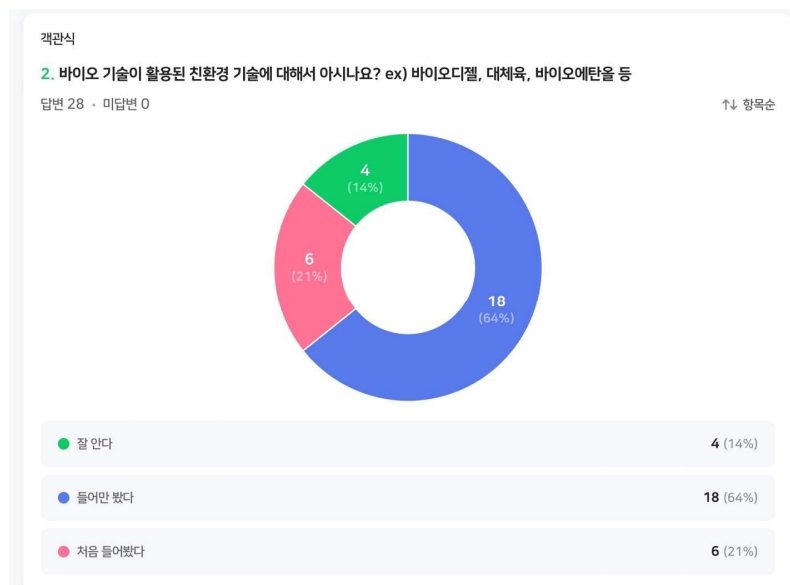
온난화의 주요 원인 중 하나로 주목받고 있다. 또한, 육류를 생산하는 과정에서 굉장히 많은 동물들이 희생되고 있고, 이러한 상황이 심각해질수록 생물 다양성이 감소하고 자연 생태계가 파괴될 가능성이 존재한다. 하지만 이러한 문제를 해결할 수 있는 기술이 바로 대체육 기술이다.

대체육 기술이란 동물을 도축하여 육류를 얻는 것이 아닌 동물 세포 배양, 곤충 가공, 식물성 원료 추출을 통해 제조한 단백질 식품이며, 공장식 축산업과 동물권 문제를 해결하기 위해 기존 육류의 대안으로 제시되었다.<sup>6)</sup> 대체육 기술을 이용하게 되면 축산물을 동물로부터 생산하는 방식보다 온실가스 배출량을 굉장히 많이 줄일 수 있을 뿐만 아니라 동물의 윤리성 또한 보호할 수 있다. 대체육 기술은 실제의 육류의 맛, 질감 등을 완벽히 따라 할 수 없다는 문제 말고는 환경적 측면에서는 굉장히 뛰어난 기술이다. 현재도 이 기술을 활용하여서 만들어진 식물성 대체육, 균류 기반 단백질 등도 많이 사용되고 유통되고 있다.

두 번째로 바이오 디젤 기술을 살펴보자. 바이오 디젤 기술은 바이오매스 기술이 가진 낮은 생산성과 온실가스 배출의 문제점을 해결할 수 있는 기술이다. 바이오 디젤 기술이란 식물성 기름이나 동물성 지방을 원료로 하여 만든 바이오 연료로 바이오에탄올과 함께 가장 널리 사용되는 바이오 연료 중 하나이다.<sup>7)</sup> 바이오 디젤 기술을 활용하게 되면 일반 디젤보다 일산화탄소, 입자상 물질과 같이 환경을 파괴하는 물질을 훨씬 적게 내뿜고 황이나 벤젠 같은 독성 물질도 거의 들어있지 않다. 그리고 무엇보다도, 자연에서 쉽게 분해되기 때문에 환경친화적이라고 볼 수 있다.

## 2) 앞으로의 방향성 분석

다음 설문은 사람들이 기존의 친환경 기술한테 존재한 문제점들을 해결할 핵심적인 친환경 바이오 기술에 대해서 어느 정도 알고 있는지 설문 조사를 진행하였다.



사람들은 대부분 바이오 디젤, 대체육, 바이오에탄올 등 바이오 기술을 접목시킨 친환경 기술에 대해서 들어보기는 했어도 정확히 알고 있는 사람은 극소수에 불과하였다. 따라서

6) 최영진, 「배양육 기술로 환경·식량·동물복지 문제 해결한다」, <<이코노미스트>>, 2024.5.27.

7) 윤영만, Op.cit., p.73.



앞으로는 바이오 기술이 활용된 친환경 기술에 대해서 더 큰 관심이 필요하다. 이를 통해서 바이오 기술뿐만 아니라 환경적인 분야에서도 큰 발전을 이뤄 앞으로 미래에는 지속 가능한 발전이 가능하도록 나아가야 한다.

## 제4장 결론

1. 연구 결과
2. 연구 의의 및 한계

### 1. 연구의 결과

지금까지의 논의와 문헌 조사를 통해서 과거에서부터 사용된 몇 가지 친환경 기술 및 신재생 에너지가 가진 많은 한계와 모순점을 생명공학 기술을 접목한 친환경 기술인 바이오 디젤과 대체육을 이용하여 해결할 수 있다는 것을 밝혔다. 위 탐구를 바탕으로 분석해 보면, 이 두 가지 기술은 기존에 있던 친환경 기술의 부정적인 부분을 보완하였고 환경에 긍정적인 영향만을 줄 수 있는 기술이다. 이러한 주장은 문헌 조사를 통해서 밝힌 기존의 친환경 기술의 문제점과 이를 해결할 새로운 친환경 기술들에 대한 설명에 의해 뒷받침될 수 있다. 이러한 연구 결과를 통해서 바이오 디젤과 대체육 기술과 같이 바이오 분야를 접목하여 친환경 기술을 사용한다면 앞으로는 환경을 더 보존하고 지킬 수 있을 것이다.

### 2. 연구 의의 및 한계

#### 1) 연구 의의

본 연구를 통해서 바이오 기술이 친환경 기술에 실제로 적용될 수 있다는 것을 탐구하고 이를 통해 환경을 보다 획기적인 방법으로 보존하고 동시에 지속 가능한 개발을 위한 방법을 발전시키는 데 기여할 수 있었다. 또한, 현재 친환경 기술에 대한 사람들의 인식을 확인하고 이를 바탕으로 하여 미래에는 어떠한 방향으로 나아가야 하는지 도출해낼 수 있었다.

#### 2) 연구의 한계

연구를 진행하면서 설문 조사를 진행하였을 때 합리적인 방향성을 도출해내기에는 부족한 인원으로 진행하였기에 이러한 부분에서 한계가 존재할 수 있었다. 또한, 태양광 발전 기술이나 전기자동차의 배터리뿐만 아니라 과거부터 사용된 친환경 기술들에는 더 많은 한계와 단점이 존재할 것이지만 본 연구에서는 모든 친환경 기술의 한계점 및 단점을 확인할 수 없었다.

## 참고문헌

- 이형돈 외, 「친환경 바이오연료를 사용하는 난방시스템 디자인설계 및 환경시험평가」, 『한국유체기계학회 논문집』 vol.26.1, 한국유체기계학회, 2023.
- 신지희 외, 「방사무늬 김(Pyropia yezoensis) 함량에 따른 저수분 압출성형 식물성 대체육의 이화학적 특성」, 『한국식품영양과학회지』 vol.53.1, 한국식품영양과학회, 2024.
- 송종호, 「레드·그린·화이트바이오가 무엇인가요?」, <<아주경제>>, 2019.4.29.
- 윤영만, 「국내 바이오배스 이용 실태와 활성화 방안」, 『세계농업』 vol.162, 한국농촌경제연구원, 2024.
- 최소라, <금융권도 주목해야...태양광의 어마어마한 전망>, 2024.5.28., [https://youtu.be/s\\_BqgQnZFA4?si=FR2VwXhfQ9NVQ\\_Df](https://youtu.be/s_BqgQnZFA4?si=FR2VwXhfQ9NVQ_Df) (2024.6.4.).
- 최영진, 「배양육 기술로 환경·식량·동물복지 문제 해결한다」, <<이코노미스트>>, 2024.5.27.

## [부록 1] 설문조사지



### 글쓰기 연구보고서 관련 설문조사

본 설문조사는 모두 익명으로 진행되며, 사람들의 친환경에 대한 인식을 파악하기 위해서 진행되는 설문조사입니다.  
설문조사의 결과는 연구보고서 작성을 위한 자료로 사용될 예정입니다.  
설문조사에 응해주셔서 정말로 감사합니다!!

2024.05.30. 오전 05:52 ~ 제한 없음

\* 답변 필수

\* Q1. 현재의 친환경 기술이 효율적이라고 생각하시나요? ex) 태양광 패널, 풍력 발전기, 전기 자동차 등

- 매우 그렇다
- 그렇다
- 보통이다
- 그렇지 않다
- 매우 그렇지 않다

\* Q2. 바이오 기술이 활용된 친환경 기술에 대해서 아시나요? ex) 바이오디젤, 대체육, 바이오에탄올 등

- 잘 안다
- 들어만 봤다
- 처음 들어봤다

제출