


실험결과보고서

10509 박서진

전기영동 실험

실험일자	2026.06.10(수)
실험목적	전기영동을 이용하여 DNA 조각을 크기에 따라 분리하는 원리를 이해하고, 전기장의 영향으로 DNA가 이동하는 과정을 관찰한다. 또한 DNA 분석에 전기영동이 어떻게 활용되는지 알아본다.
준비물	전기영동 장치, 아가로스 겔, DNA 시료(A~E), DNA 마커(DNA ladder), 완충용액(Buffer), 마이크로피펫, 전원 공급 장치, 염색 시약
실험과정	<ol style="list-style-type: none"> 1. 아가로스 겔을 전기영동 장치에 설치하고 완충 용액을 채운다. 2. DNA 시료(A~E)와 DNA 마커를 각 웰(well)에 주입한다. 3. 전원을 연결하여 일정 시간 동안 전기영동을 진행한다. 4. 전기영동이 끝난 후 DNA 밴드의 이동 거리를 관찰하고 비교한다. 5. 각 시료의 DNA 크기와 종류를 분석한다.
실험결과	<p>전기영동 결과를 통해 DNA 조각의 크기에 따라 이동 거리가 달라지는 것을 확인할 수 있었다. 이상적인 결과를 기준으로 A는 가장 멀리 이동하여 가장 크기가 작은 DNA로 판단할 수 있었고, B는 가장 적게 이동하여 가장 크기가 큰 DNA로 해석할 수 있었다.</p> <p>또한 C는 세 개의 밴드로 분리되어 서로 다른 크기의 DNA 조각이 3종류 포함되어 있음을 알 수 있었으며, E는 두 개의 밴드가 나타나 2종류의 DNA 조각이 포함되어 있음을 확인할 수 있었다.</p> <p>그러나 우리 조의 경우 D와 E 시료 일부가 웰에 넣는 과정에서 퍼지거나 손상되어 결과가 불명확하게 나타났다. 특히 D는 밴드가 거의 관찰되지 않았고, E는 밴드가 넓게 퍼져 정확한 판별이 어려웠다. 또한 전체적으로 DNA가 예상보다 멀리 이동하지 않아 겔 농도나 실험 조건의 영향을 받았을 가능성이 있다고 판단하였다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="303 1848 718 2060" style="width: 45%;"> <p>결과: $A > C > E > D > B$</p> <p>1개로 분리: A, B, D</p> <p>2개로 분리: E</p> <p>3개로 분리: C</p> </div> <div data-bbox="726 1758 1492 2072" style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">위로부터 2개씩 A, B, C, D, E</p> </div> </div>

<p>고찰</p>	<p>이번 실험을 통해 DNA가 음전하를 띠기 때문에 (+)극 방향으로 이동하며, 크기가 작은 DNA 조각일수록 겔 사이를 더 쉽게 통과하여 멀리 이동한다는 전기영동의 원리를 이해할 수 있었다.</p> <p>하지만 시료를 웰에 넣는 과정에서 일부 시료가 번지거나 웰이 손상되면서 결과가 불명확하게 나타났다. 이를 통해 전기영동에서는 DNA의 특성뿐만 아니라 시료 주입 과정 역시 매우 중요하다는 점을 알 수 있었다.</p> <p>또한 DNA가 전체적으로 예상보다 짧은 거리를 이동한 점을 고려했을 때, DNA 양이 적거나 아가로스 겔 농도가 높아 DNA 이동이 제한되었을 가능성도 생각해 볼 수 있었다. 이번 실험은 일부 결과가 명확하지 않았지만, 오히려 실험 과정의 작은 차이가 결과에 큰 영향을 줄 수 있다는 점을 직접 경험할 수 있었던 의미 있는 활동이었다.</p>
<p>추가탐구</p>	<p>탐구 주제: 전기영동 결과의 정확도는 어떤 조건에 의해 달라질까?</p> <p>탐구 동기: 이번 실험에서는 일부 DNA 시료가 퍼지거나 관찰이 어려워 결과 해석에 어려움이 있었다. 또한 DNA 밴드가 예상보다 선명하게 나타나지 않아 그 원인이 궁금해졌다.</p> <p>탐구내용: 전기영동 결과는 아가로스 겔 농도, 시료 주입 방법, 전압, 전기영동 시간 등의 영향을 받는다. 특히 겔 농도가 높을수록 DNA 이동이 제한되고, 웰에 시료를 너무 빠르게 넣으면 시료가 퍼져 밴드가 흐려질 수 있다.</p> <p>또한 일반적인 전기영동 실험에서는 DNA를 관찰하기 위해 형광 염색약을 사용한다. 그러나 학교 실험에서는 안전상의 이유로 인체에 유해한 성분을 포함한 염색약 대신 비교적 안전한 대체 염색약을 사용하는 경우가 많다. 이 경우 형광 강도가 약해 DNA 밴드가 선명하게 보이지 않을 수 있으며, 관찰 장비에 따라 결과 확인이 어려워질 수도 있다.</p> <p>다음 실험에서는 아가로스 겔 농도를 달리하여 DNA 이동 거리를 비교하고, 시료 주입 방법을 개선하여 밴드의 선명도를 높이는 실험을 진행해 보고 싶다. 또한 사용된 염색약의 종류에 따라 DNA 관찰 정도가 어떻게 달라지는지도 추가적으로 탐구해 보고 싶다.</p> <p>결론: 이번 실험의 실패 요인을 분석해 본 결과, 전기영동 결과는 DNA 자체의 특성뿐만 아니라 실험 조건과 관찰 방법의 영향을 크게 받는다는 점을 알 수 있었다. 앞으로는 실험 과정의 변인을 체계적으로 조절하며 더 정확하고 재현성 있는 결과를 얻는 방향으로 탐구를 발전시켜 보고 싶다.</p>