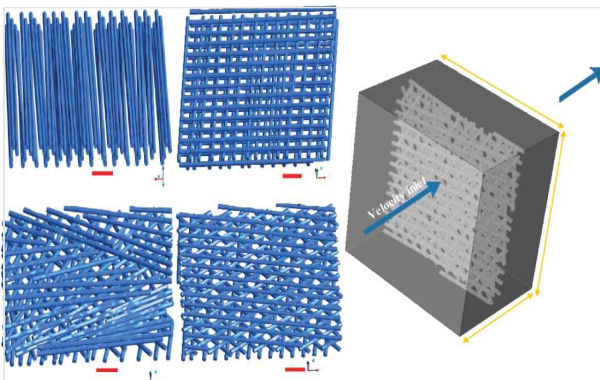


멤브레인 여과 특성에 두께 및 나노섬유 배향이 미치는 영향 : 수치적/실험적 접근

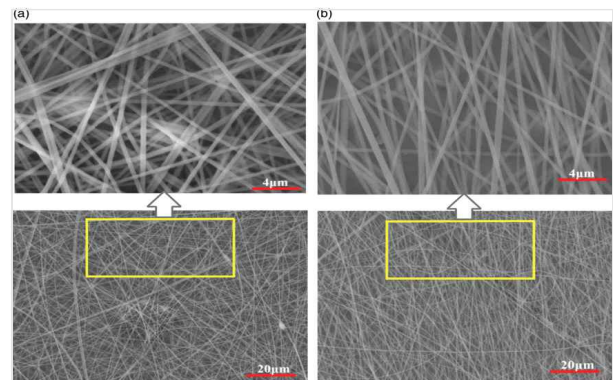
모델링의 장점 중 하나는 컴퓨터 계산 데이터를 활용하므로, 장비 및 실험 설계 최적화 시 실험 규모 확장에 수반되는 관련 비용의 발생을 줄일 수 있다는 점이다. 본 연구에서는 섬유 배향 정보의 제어를 통해 공극 지오메트리를 지닌 3D 가상 웹 모델을 생성하고, Star CCM+ 및 Ansys Fluent 소프트웨어를 활용하여 이를 수치적으로 분석하였다. 또한 해당 정보를 활용, 확실히 구분되는 배향 형태(랜덤/정렬 분포)를 지닌 나노섬유 멤브레인을 자유 표면 전기방사를 통해 제조하였고, POROLUX™ 100를 활용한 모세관 공극 측정을 통해 이들의 여과 성능을 연구하였다. 결과적으로 실험값과 시뮬레이션 수행값이 전반적으로 일치하는 것을 확인할 수 있었으며, 정렬 분포 형태를 지닌 섬유 멤브레인의 압력 강하값이 랜덤 분포의 값보다도 높은 것으로 확인되었다. 이는 랜덤/정렬 분포 섬유 멤브레인의 유체 투과율 관련 시뮬레이션 연구를 진행한 이전의 논문 결과들과도 다소 일치한다. 또한 나노섬유를 정렬 시 기공 크기가 감소될 뿐만 아니라 유체의 원활한 흐름에 기여하는 기공의 개수 또한 증가하는 것을 확인하였다.

키워드

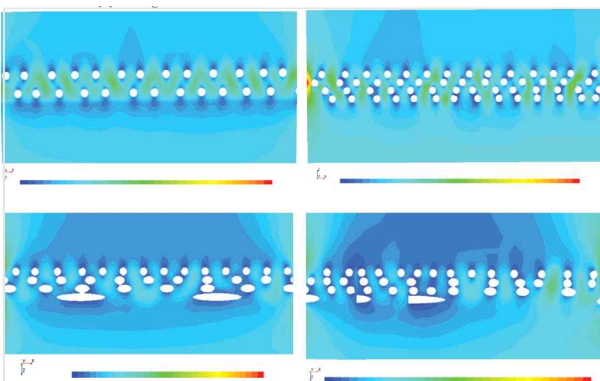
three-dimensional nanofiber virtual webs, fluid flow analysis, needleless electrospinning, capillary flow porometry



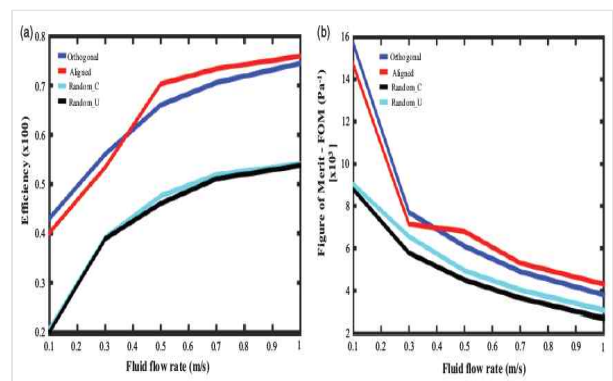
[가상 웹 내 섬유 레이아웃 및 가상 웹 내 계산 영역 포지셔닝]



[SEM 촬영 이미지 : (a) 랜덤 분포 / (b) 상대적으로 정렬된 분포]



[멤브레인 통과 공극 흐름에 대한 속도 프로파일을 나타내는 영역 단면]



[시뮬레이션을 통한 (a) 입자 포집 효율 / (b) 속도 증가에 따른 FOM]

원 제 목	Analyzing the effect of nanofiber orientation on membrane filtration properties with the progressive increase in its thickness: a numerical and experimental approach
출 처	Textile Research Journal(2020, Vol. 90(1), p.24-36)
원 저 자	Obed Akampumuza 외 연구진