

PK9) 농산 폐기물인 감귤박으로 제조한 활성탄을 이용하여 수중의 2,4-Dichlorophenol 흡착 제거

김은지·방성균·고혜인·이창한¹⁾·김상규²⁾·이민규

부경대학교 화학공학과, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과, ²⁾제주대학교 환경공학과

1. 서론

2,4-Dichlorophenol(2,4-DCP)와 같은 클로로화 페놀 화합물은 고분자 수지, 석유 정제, 농약 등의 산업 폐수에 존재하며, 생물학적으로 분해가 잘되지 않는 독성이 강한 물질이다. 사람이 이러한 클로로화 페놀 화합물에 노출되면 구토, 복통, 식욕 부진, 간이나 신장 손상, 두통, 실신 및 기타 정신 장애에서부터 심할 경우 경련과 죽음까지 이르게 된다.

폐놀류 화합물을 처리하는 방법 중에서 흡착법은 초기 비용이 적게 들고 공정이 유연하며, 조작이 용이할 뿐만 아니라 독성 오염물질에 대해 덜 민감하고 유해한 물질을 생성하지 않기 때문에 다른 수처리 기술에 비해 우수한 것으로 알려져 있다(Ahmaruzzaman, 2008). 수중의 오염물질 제거에 가장 널리 사용되고 있는 흡착제는 활성탄으로 넓은 표면적, 미세 기공구조, 높은 흡착용량을 가지고 있다. 그러나 상업용 활성탄은 가격이 비싸기 때문에, 대규모 수처리 시설에 적용하기에는 부적합하다. 따라서 최근에는 농업 부산물과 같은 저렴한 원료물질로부터 활성탄을 제조하여 사용하는 연구가 많이 되고 있다.

본 연구에서는 농산 폐기물인 감귤박을 이용하여 제조한 저가의 활성탄을 흡착제로 사용하여 2,4-DCP의 흡착특성을 검토하였다. 또한 실험계획법을 도입하여 흡착에 미치는 영향인자에 대해 분석하고 최적의 조건을 예측하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에서 흡착제는 농산폐기물인 감귤박을 이용하여 선행 연구(Park et al., 2014)에서와 같이 제조한 활성탄을 사용하였다. 실험은 회분식으로 수행하였으며, 500 mL 삼각플라스크에 일정 농도의 용액 200 mL 와 활성탄을 넣은 후 교반하면서 일정시간 간격마다 시료를 채취하였다. UV/VIS 흡수분광계(UV-visible spectrophotometer(Shimadzu, UV-mini1240))로 흡광도를 측정하여 2,4-DCP의 농도를 구하였다.

3. 결과 및 고찰

감귤박으로 제조한 활성탄에 의한 2,4-DCP의 흡착공정에서 주요 인자인 초기농도, pH, 흡착제의 양, 접촉 시간에 의한 영향을 알아보기 위하여 Box-Behnken Design을 이용하였다. 실험계획법으로 설정한 조합에 따라 흡착실험을 수행하여 얻은 결과들을 기초로 하여 흡착량과 독립변수 사이의 상관관계식을 구하였다. 분산 분석 결과에 의하면 결정계수 R²의 값은 0.9921으로 모델식은 잘 부합하였다. 각 인자들이 흡착량에 미치는 영향은 초기농도, pH, 접촉시간, 흡착제의 양의 순으로 감소하였다. 또한 흡착 속도 실험의 결과를 유사 1차 및 유사 2차 속도 모델에 적용시킨 결과 유사 2차 속도모델에 잘 부합하였다. 등온 실험의 결과는 Langmuir 흡착등온식과 Freundlich 흡착등온식으로 해석하였다.

4. 참고문헌

- Ahmaruzzaman, M., 2008, Adsorption of phenolic compounds on low-cost adsorbents: A review, *Advances in Colloid and Interface Science*, 143, 48-67.
- Park, J. M., Kim, J. T., Kam, S. K., Lee, M. G., 2014, Removal characteristics of heavy metal ion in aqueous solution by activated carbon synthesized from agricultural waste citrus peel generated in Jeju-do, *Proceedings of the Korean Environmental Science Society Conference*, 23, 828-832.