Title	**Biofilm -formation as a key mechanisms of Antibiotic resistance in Clinical Implicationsm**
Supervisor	Dr. Shaikha Albatli
Students	Alhanouf alqahtani , Maray Alanzim , Noura alawbthani , Yasmin alqarni .
Abstract	Microbial biofilms are complex, sessile communities of microorganisms characterized by their attachment to surfaces and encapsulation within a self-produced matrix of extracellular polymeric substances (EPS). This research provides an in-depth analysis of the structural and molecular basis of biofilm formation, exploring the transition from planktonic life to highly organized multicellular structures. The study meticulously details the stages of biofilm development, including initial reversible attachment, irreversible adhesion, and the subsequent maturation phases that lead to environmental resilience Central to this investigation is the . . role of the biofilm matrix—composed of proteins, eDNA, and polysaccharides—in facilitating mechanical stability and acting as a barrier against antimicrobial penetration. Furthermore, the molecular communication system known as Quorum Sensing (QS) is examined as a primary regulator of biofilm architecture and virulence. Due to the significant clinical challenges posed by biofilm-associated antibiotic resistance, this project evaluates the limitations of conventional therapies and explores innovative strategies for biofilm management. A significant portion of this research focuses on the application of nanotechnology, specifically silver nanoparticles (AgNPs), as a potent tool for disrupting mature biofilms. By integrating biological insights with nanotechnological advancements, this research aims to highlight more effective diagnostic and therapeutic approaches to combat persistent microbial infections in clinical settings
الملخص باللغة العربية	تُعد الأغشية الحيوية (Biofilms) أحد أكثر الأنظمة الدفاعية تعقيدًا في عالم الميكروبات، حيث تشكل حصونًا بيولوجية تمنح البكتيريا قدرة فائقة على مقاومة المضادات الحيوية. يستعرض هذا البحث تكوين هذه الأغشية كآلية محورية وراء الاستعصاء العلاجي، حيث تترابط الخلايا الميكروبية داخل مصفوفة واقية تحول دون وصول الأدوية إلى أهدافها الحيوية، مما يجعلها أكثر صمودًا بمئات المرات مقارنة بالخلايا الحرة. يتتبع البحث مراحل تطور الغشاء الحيوي بدءًا من الالتصاق الأولي وحتى النضج والانتشار، مع تسليط الضوء على نظام "التواصل البيني" الذكي (Quorum Sensing). هذا النظام يمثل العقل المدبر الذي ينسق التآزر الخلوي داخل الغشاء، مما يتيح للميكروبات العمل ككيان جماعي منظم يمتلك القدرة على التكيف مع الضغوط البيئية والعلاجات الكيميائية. كما يتناول البحث التحديات الصحية المرتبطة بهذه الظاهرة، لا سيما في حالات العدوى المزمنة والمنزرعات الطبية، وما يرافقها من صعوبات في التشخيص والسيطرة. وفي الختام، يطرح البحث مجموعة من الاستراتيجيات العلاجية الواعدة، مثل توظيف تقنيات النانو والبدائل الحيوية الحديثة، بهدف تفكيك هذه الحصون الميكروبية وتقديم آفاق جديدة تعزز كفاءة المنظومة العلاجية في مواجهة المقاومة الميكروبية