Title	**Abiotic Stress and the Role of Beneficial Microorganisms in Enhancing Plant Growth**
Supervisor	Prof. Moodi Alsubeie
Students	Afnan Mohammed Al-Qahtani, Sarah Abdulrahman Alshamrani and Walah Eissa Mohammed Alhakami
Abstract	The current review article aims to define the concept of abiotic environmental stresses (Drought, Heat, and salinity), their effects on plant characteristics, and the role of microorganisms in enhancing plant growth under these stresses. Abiotic stresses such as heat, drought, and salinity are among the major factors that negatively affect plant growth, development, and productivity. These stresses disrupt physiological processes, reduce photosynthetic efficiency, and increase the production of reactive oxygen species, which damage plant cells. Heat stress primarily affects cellular stability and photosynthetic activity, while drought limits water availability and reduces growth. On the other hand, salinity stress causes osmotic and ionic imbalances that interfere with nutrient uptake and normal cellular functions, ultimately leading to a decline in crop yield and overall plant performance. Looking ahead, and due to the phenomenon of climate change, future perspectives highlight the importance of discovering the role of beneficial microorganisms in combating abiotic stresses (such as drought, heat, and salinity), as it provides a good opportunity to improve plant growth and enhance its adaptation to these stresses, thereby supporting sustainable food security in the face of increasing abiotic stress.
الملخص باللغة العربية	تهدف هذه المراجعة البحثية الى تحديد مفهوم الاجهادات البيئية اللاحيائية (الجفاف، الحرارة والملوحة)، وتأثير هذه الاجهادات على خصائص النبات، ودور الكائنات الحية الدقيقة في تعزيز نمو النبات اثناء هذه الاجهادات البيئية اللاحيوية. تُعدّ الاجهادات اللاحيائية، كالحرارة والجفاف والملوحة، من بين العوامل الرئيسية التي تؤثر سلبًا على نمو النبات وتطوره وإنتاجيته. تخل هذه الاجهادات بالعمليات الفسيولوجية، وتُقلّل من كفاءة التمثيل الضوئي، وتزيد من إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية، التي تُلحق الضرر بخلايا النبات. يؤثر الإجهاد الحراري

بشكل أساسي على استقرار الخلايا ونشاط التمثيل الضوئي، بينما يُحدّ الجفاف من توافر المياه ويُقلّل من النمو. من جهة أخرى، تُسبّب الملوحة اختلالات في التوازن الأسموزي والأيوني فتُعيق امتصاص العناصر الغذائية والوظائف الخلوية الطبيعية، مما يؤدي في النهاية إلى انخفاض في غلة المحاصيل والأداء العام للنبات. بالنظر إلى المستقبل، ونظراً لظاهرة تغير المناخ، تبرز أهمية اكتشاف دور الكائنات الحية الدقيقة النافعة في مكافحة الاجهادات اللاأحيائية (مثل الجفاف والحرارة والملوحة)، حيث يوفر ذلك فرصة جيدة لتحسين نمو النبات وتعزيز قدرته على التكيف مع هذه الاجهادات البيئية، وبالتالي دعم الامن الغذائي المستدام في مواجهة الضغوط اللاأحيائية المتزايدة.	