Title	**The Role of Biostimulants in Sustainable Agriculture**
Supervisor	Dr. Badriah Saleh Alammari
Students	Nuha dafer Al-hadal, Leena Alqurini, Aljohrah Albogami, Rawan Al-Shalhoub, Maram Alsubaie
Abstract	This scientific research provides for a thorough study in biostimulants, as of a modern technology that is in sustainable agriculture, while contributing to an enhancement of plant growth and also improving their own ability for adapting to more complex environmental conditions. Biostimulants include natural compounds as well as those extracted of biological sources, including extracts from algae, humic acids, amino acids, in addition to helpful microorganisms like bacteria and fungi. These substances act to stimulate all of the plant's biological processes without classification as fertilizers or as pesticides. They improve overall nutrient use efficiency, greatly increase crop productivity, and effectively improve soil structure and microbial activity. The research highlights how biostimulants interact with physiological processes as well as plant genes. This is especially true when facing abiotic stresses such as drought, salinity, extreme temperatures, and nutrient deficiencies. It also goes on to discuss some of the challenges that are related to a definition and to classification of these products, as well as difficulty in work for determining a more precise mode of action that is due to variety of their components and their sources. Additionally, the research considers the application of omics technologies, including metabolomics and transcriptomics, to fully comprehend the molecular effects of those biostimulants and connect them to the observable responses of plants. The study underscores much importance of biostimulants as quite a promising solution to combat fully the effects from climate change by means of reducing such reliance on customary agricultural inputs for increasing overall plant resilience. Thus, to know more of how biostimulants work, and to use them more, is key to increasing how well farming goes in quality and yield longer term.
الملخص باللغة العربية	ينص هذا البحث العلمي على دراسة شاملة في عمليات التحفيز الحيوي ، كما هو الحال في تقنية حديثة في الزراعة المستدامة ، مع المساهمة في تعزيز نمو النبات وكذلك تحسين قدرتها على التكيف مع الظروف البيئية الأكثر تعقيدًا. تشمل المواد الحيوية المركبات الطبيعية وكذلك تلك المستخرجة من المصادر البيولوجية ، بما في ذلك المستخلصات من الطحالب والأحماض الدبالية والأحماض الأمينية ، بالإضافة إلى الكائنات الحية الدقيقة المفيدة مثل البكتيريا والفطريات. تعمل هذه المواد على تحفيز جميع العمليات البيولوجية للنبات دون تصنيف كأسمدة أو كمبيدات آفات. إنها تعمل على تحسين كفاءة استخدام المغذيات بشكل عام ، وزيادة إنتاجية المحاصيل بشكل كبير ، وتحسين بنية التربة بشكل فعال والنشاط الميكروبي. يسلط البحث الضوء على كيفية تفاعل المواد الحيوية مع العمليات الفسيولوجية وكذلك الجينات النباتية. هذا صحيح بشكل خاص عند مواجهة الضغوط اللاأحيائية مثل الجفاف والملوحة ودرجات الحرارة القصوى ونقص المغذيات. كما يستمر في مناقشة بعض التحديات المرتبطة بالتعريف وتصنيف هذه المنتجات ، وكذلك صعوبة العمل في تحديد طريقة عمل أكثر دقة بسبب مجموعة متنوعة من مكوناتها ومصادرها. بالإضافة إلى ذلك ، ينظر البحث في تطبيق تقنيات OMICS ، بما في ذلك التمثيل الغذائي وعلم

النصوص ، لفهم التأثيرات الجزيئية لتلك الآثار الحيوية وتوصيلها بالاستجابات الملحوظة للنباتات. تؤكد الدراسة على أهمية كبيرة للمحفزات الحيوية باعتبارها حلاً واعداً لمكافحة الآثار الكاملة من تغير المناخ عن طريق الحد من هذا الاعتماد على المدخلات الزراعية العرفية لزيادة مرونة النباتات الشاملة. وبالتالي ، لمعرفة المزيد عن كيفية عمل الحوامل الحيوية ، واستخدامها أكثر ، هو مفتاح زيادة مدى جودة الزراعة في الجودة وتسفر على المدى الطويل.	