الاستجابة الفسيولوجية والكيموحيوية لنبات القمح (*Triticum aestivum* L.) عند تعريضه لتركيزات مختلفة من الأوزون

ليلى عبد الحميد عبد الله باقاسي

اشراف: د. هدى عبد اللطيف قاري

المستخلص

يعتبر أوزون التروبوسفير أحد أهم الملوثات الهوائية الخطرة التي تواجه الغطاء النباتي ويسبب خسائر في المحاصيل. حيث يسبب الأوزون أضراراً مختلفة على المحاصيل مثل إصابة الأوراق وانخفاض النمو والبناء الضوئي وتصريف الثغور وتشكيل أنواع الأكسجين النشط. كل هذه الأضرار تسبب انخفاض في جودة وكمية المحاصيل. العديد من المحاصيل المهمة مثل القمح حساسة من ارتفاع نسبة الأوزون الأرضي. الأوزون له آثار ضارة على محصول القمح وبالتالي يؤدي إلى خفض القيمة الغذائية. فقد هدفت هذه الدراسة لتقييم الآثار المترتبة على تعريض نبات القمح (*Triticum aestivum* L.) خلال دورة حياته لتركيزات مختلفة من الأوزون في مدينة جدة (الهواء الجوي حيث وصلت نسبة تركيز الأوزون إلى ٩. ٤٥، وبجهاز التبخير بالأوزون ٥٠ جزء في البليون، و٣٠ جزء في البليون في الهواء المرشح)، من خلال دراسة الخصائص الفسيولوجية والكيموحيوية للنبات. ودراسة الأثر الوقائي من استخدام مادة الايثيلين ثنائي اليوريا (EDU) المضادة للأوزون لمعرفة مدى استجابة القمح لإجهاد الأوزون ومقاومته. خلال الفترة من يناير- ابريل ٢٠١٥م تمت الدراسة الميدانية، بتعريض النباتات للهواء الجوي ومعالجة نصف النباتات بمادة الـ EDU. بينما خلال الفترة من يناير – مارس ٢٠١٧م، تمت الدراسة الثانية في غرفتين مغلقة بحيث تم في الغرفة الأولى تعريض النباتات لتركيز ٥٠ جزء في البليون أوزون، والأخرى هواء مرشح (٣٠ جزء في البليون)، وفي كلا الغرفتين تم معالجة نصف النباتات بمادة الـ EDU طوال فترة النمو. وتم استخدام جهاز تحليل الغازات المحمول لقياس مدى استجابة البناء الضوئي والثغور، وكذلك قياس نمو وإنتاج نبات القمح، كما تم استخلاص الأصباغ المختلفة وإنزيمات مضادات الأكسدة لدراسة التأثيرات الكيموحيوية للأوزون ومادة الـ EDU. أظهرت النتائج في التجربة الميدانية، أن النباتات المعالجة بـEDU ارتفعت فيها معدلات البناء الضوئي (٢٤ ٪) وفتح وغلق الثغور (٢٥ ٪)، والتي انعكست في زيادة النمو والمحصول من حيث عدد الحبوب. بينما أظهرت النباتات المعرضة للهواء الجوي نشاطات أعلى من الإنزيمات المضادة للأكسدة. في الغرف المغلقة، كان للأوزون آثار سلبية مقارنة بالمعالجة الأخرى حيث تسببت في حدوث انخفاضات كبيرة في معدل التمثيل الضوئي (٨٧. ١٦ ٪)، وفتح وغلق الثغور (٤. ٢٣ ٪)، وكلوروفيل ب (٥٠ ٪)، والكلوروفيل الكلي (٢٤ ٪)، ومحتوى الأوراق من البروتين (٤. ٤٣ ٪)، والألياف (٢. ٢٥٪)، وإجمالي الكربوهيدرات (٣. ٣٠٪)، بينما زادت بعض مضادات الأكسدة مثل (SOD) و (GPX) و(CAT) و(H_2O_2) وزيادة إصابة الأوراق المرئية (٢٥. ٢ ضعف). كان متوسط عدد الحبوب الكلي والوزن أعلى بكثير في النباتات المعالجة بـ EDU مقارنة بالنباتات الغير معالجة في كلتا التجربتين. بينما سبب الأوزون انخفاض كبير في عدد الحبوب في السنابل (١٧,٩%) والكتلة الجافة للمحصول (٤٨,٨%) والبرولين (٧٢,٧%). أثبتت الدراسة الحالية أنه يمكن استخدام مادة الـ EDU كأداة واعدة للتخفيف من الآثار الضارة للأوزون على النباتات في الظروف الميدانية. وبالتالي فإن مادة الـ EDU تقوم بحماية نباتات القمح من الإجهاد الأوزوني مما يؤدي إلى زيادة في معدلات التمثيل الضوئي والنمو والمحصول.

Physiological and biochemical response of wheat (*Triticum aestivum* L.) when exposes to different doses of ozone

By

Laila Abdulhamid Baqasi

Supervised By: Dr. Huda Abdul-Latif Qari

Abstract

Troposphere ozone is a dangerous air pollution that negatively affects vegetation and crops losses. Ozone causes different types of damage to crops such as leaf injury, growth reduction, reduce photosynthetic and stomatal conductance, forming ROS. All these effects cause reduction in yield quality and quantity. Many important crops are sensitive to elevated ground ozone such as wheat. ozone has harmful effects on wheat crop and thus lowering the dietary nutritional values. The aim of this study was to evaluate the effects of different levels of ozone (ambient AA (45.9 ppb), fumigation O_3 (50 ppb) and filter-air FA (30ppb)) on physiological and biochemical characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.) during the life cycle, in Jeddah city. The protective effect of antiozonant ethylenediurea (EDU) on wheat response and resistance under the O_3 stress was investigated. In field conditions during Jan-April 2015, plant exposed to ambient-O_3 and half treated with EDU. The second study during Jan-Mar 2017, was in 2 closed fumigation chambers were plants exposed to non-filtered air plus additional O_3 (50 ppb), filter-air (30 ppb) and half plant treated with (EDU) for the full growing season. The Infrared Gas Analyzer was used to measure the photosynthesis and stomatal response. Growth, yield, different pigments and antioxidant enzymes were also determined for the study of biochemical effects in response to O_3 and/or EDU. The results in field experiments showed that EDU-treated plants had higher photosynthetic rates 24% and stomatal conductance (g_s) (25%), which were reflected in higher growth and yield in terms of number of grains. Plants exposed to AA had higher activities of antioxidant enzymes. In the close chamber, O_3 had negative effects compared to other treatment on caused significant reductions in photosynthetic rate (16.78%), stomatal conductance (23.4%), Chl b (50%), total Chl (24%), protein leave (43.4%), fiber contents by (25.2%), total carbohydrate (30.3%),while had increased activity of (SOD), (GPX), (CAT), (H_2O_2) and visible leaves injury (2.25-fold). Total average grain number and weight were significantly higher in EDU-treated than non-treated plants in both experiments. The study shows that harvest index increased by EDU 80%. O_3 had significant decrease in grain number per ear (17.9%), dry mass of grains (48.8%) and Proline (72.7%). The present study revealed that EDU could be used as a promising tool to mitigate damaging effects of O_3 on under field conditions. EDU protected wheat plants from O_3 stress that leading to increases in photosynthetic rates, growth and yield.