



الجمهورية العربية السورية  
جامعة دمشق  
كلية الزراعة  
قسم الهندسة الريفية

تأثير تغيرات المناخ واستعمالات الأراضي في الموارد المائية في حوض

العاصي الأعلى باستخدام تقانات SWAT/GIS/RS

دراسة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الريفية - اختصاص هندسة ريفية

إعداد الطالب

علي محي الدين الصارم

بإشراف

أ.د. رياض بلديه

د. محي الدين كلخة

أستاذ في قسم الهندسة الريفية

باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

كلية الزراعة - جامعة دمشق

مركز بحوث حماه

مشرفاً رئيسياً

مشرفاً مشاركاً

2023

**Syrian Arab Republic  
Damascus University  
Faculty Agricultural  
Department Rural Engineering**



**Impact of Climate Change and Land Use in  
Water Resources in the Upper Assi Basin Using  
SWAT / GIS / RS Technique**

**A dissertation submitted in fulfilment of the requirements for the  
degree of PhD in Rural Engineering**

**By**

**Ali Mouhiddine Alsarm**

**Supervision**

**Dr. Mohiddine Kalkha**

**Researcher**

**General Commission for  
Scientific Agricultural Research**

**Co-supervisor**

**Dr. Riad Baladiah**

**Prof. Dept. of Rural Engineering**

**Faculty of Agriculture Damascus**

**University**

**Supervisor**

**2023**

## المخلص

تم تنفيذ البحث باستخدام بيانات لفترة 30 عاماً ممتدة من عام 1990 حتى عام 2020، وتم إعداد قاعدة البيانات المناخية للعناصر المناخية (الهطل المطري-درجة الحرارة-الرطوبة النسبية-الإشعاع الشمسي-سرعة الرياح) قمنا باستنتاج متوسطات جميع العناصر المناخية السابقة الذكر لكل عشرة أعوام على حدة ومن ثم المتوسط لـ 30 عاماً وإعداد الخرائط الموضحة لكل عنصر مناخي، وتم استنتاج الخرائط المناخية من تقاطع العناصر المناخية مع بعضها والتي بيّنت أن 60% من مساحة الحوض هي مناطق جيدة وعالية القدرة على حفظ الموارد المائية، في حين كان حوالي 25 إلى 30% من مساحة الحوض متوسطة القدرة لحفظ الموارد المائية، بينما كانت نسبة 10-15% من مساحة الحوض ضعيفة القدرة على حفظ الموارد المائية، وبيّنت السيناريوهات الناتجة من تقاطع الخرائط المناخية واستعمالات الأراضي والتربة والجيولوجية والطبوغرافيا توزع الصفوف حسب قدرة كل صف على حفظ الموارد المائية، وكانت نسبة الصفوف الجيدة القدرة على حفظ الموارد المائية هي من أفضل الصفوف بنسب متقاربة (33\_34\_35\_33\_34\_44)% من مساحة الحوض على الترتيب في السيناريوهات (1\_2\_3\_4\_5\_6) والتي انتشرت في الجزء الوسطي من الحوض، بينما أوضحت السيناريوهات الناتجة من تقاطع نماذج وحدات الاستجابة الهيدرولوجية الثلاثة مع الخرائط المناخية باستخدام أداة SWAT توزع الصفوف حسب قدرة كل صف على حفظ الموارد المائية، حيث كانت نسبة الصفوف الضعيفة القدرة على حفظ الموارد المائية هي أعلى الصفوف مساحة بنسب متقاربة (40\_34\_43\_35\_35\_45)% من مساحة الحوض على الترتيب في السيناريوهات (1\_2\_3\_4\_5\_6) والتي انتشرت في الجزء الشرقي وبعض أجزاء الجزء الوسطي من الحوض.

الكلمات المفتاحية: العناصر المناخية - الخرائط - الموارد المائية - SWAT.

## **abstract**

The research was carried out using data for a period of 30 years extending from 1990 to 2020, and a climate database was prepared for climatic elements (precipitation- temperature- degrees relative humidity- solar radiation- wind speed) We deduced average of all the aforementioned climatic elements for every ten years separately, then the average for 30 years, and prepared the maps showing each climatic element, the climatic maps were deduced from the intersection of climatic elements with each other, which show that 60% of the basin area is good areas with high ability to conserve water resources, while (10-15%) of the basin area had poor ability to conserve water resources, The scenarios resulting from the intersection of climate maps, land uses, soil, geology, and topography showed the distribution of classes according to the ability of each class to conserve water resources, and the percentages of good ability classes to conserve water resources was one of the best classes with close proportions (44-34-33-35-34-33)% of the basin area, respectively In the scenarios (1-2-3-4-5-6), which spread in the center part of the basin, while the scenarios resulting from the intersection of the three tool showed hydrological response units models with climate maps using the SWAT the distribution of rows according to the ability of each row to conserve water resources, where the percentage of weak rows was the ability to conserve water resources is the highest grade in area with close proportions (45-35-35-43-34-40)% of the basin area, respectively in scenarios (1-2-3-4-5-6), which spread in the eastern part and some parts of the central part of the basin.

**Keywords:** climatic elements – maps – water resources – SWAT.