University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

# Study of Rainwater Harvesting in the Ba'ashiqa Plain / Nineveh Governorate Using Geospatial Techniques

**Dlpak Dlshad Hussain Ali**

**M.Sc. Thesis**

**Soil Sciences and Water Resources**

**Supervised by**

**Dr. Khaled Anwer Khaled**
**Lecturer**

**Dr. Mohammed Faozy Omer**
**Assistant Professor**

**2022 A.D.** **1443 A.H**

# Summary

Water resources are very important for maintaining an adequate food supply and a productive environment for all living organisms. The negative influences of a rise in population, impacts of climate change, as well as changes in lifestyle result in increased stress on our water resources in many countries.

Iraq is one of these countries suffering from water crisis and search for ways to overcome this problem. Rain Water Harvesting (RWH) technique could be used as an important tool for facing this crisis.

Rainwater harvesting is considered a promising technology to increase surface and ground water recharge and provide sufficient supplies for various uses. The current study included conducting investigations on soils and hydrological properties for applying water harvesting technology in Bashiqa area in northern Iraq.

The study area is located in the Bashiqa plain within Wadi Bakir Shekho, about 20 km away from the city of Mosul. This work was achieved by application of working methodology of three branches; fieldwork laboratory work and office work.

The fieldwork included soil surveying of and measurement of hydrologic properties such as runoff depth rain and overflow, the laboratory work included physical and chemical characteristics to determine the properties of soil in the study area.

While the office work was performed depending on RS data represented by digital elevation model (DEM) and satellite images (Landsat 8) to generate maps as well as the results of field and laboratory analysis.

The soil texture results showed that the clay and clay loam were the dominant type in the study area and the highest value of organic material was (24) and the less value was (2.3), the value of calcium carbonate was high. While the results of morphometric analysis of the study area by deepening on DEM the river streams in the valley were classified into four orders according to Strahler including (71) streams within the area of the basin was (5) $km^2$ and the perimeter was (12) km.

the length of the main stream was (4.7) km which means that the drainage in the valley was not affected or deformed by the structure of the rock.

The value of the hypsometric integration of the valley is 0.49 indicating that the valley is in the mature stage of geomorphic evolution, and S-shape indicating the mature stage of development.

The results of runoff measurement by using a (SCS-CN) and depending on rainfall during the study period were (115310) $m^3$. Also, the predicated value of surface runoff for the last 20 years have been claculted.

Finally, the volume of water storage resulting from the establishing a barrier with (5.25) m height for one of the suggested sites cross-sections was (37541.5) $m^3$ which can be used in the suggestion of agricultural lands and type crops and can also play a role in increasing the ground water recharge.

# الخلاصة

المياه والموارد المائية مهمة جدا للحفاظ على إمدادات غذائية كافية وبيئة منتجة لجميع الكائنات الحية. الا ان ما يشهده العالم من زيادة سكانية وتغيرات مناخية فضلا عن تغيير نمط الحياة ادى كل هذا إلى زيادة الضغط على الموارد المائية في العديد من البلدان. ويعتبر العراق من بين هذه الدول التي تعاني من شحة في المياه ويبحث عن السبل للتغلب على هذه الازمة. حصاد مياه الامطار يمكن أن تكون احدى هذه السبل المهمة في مواجهة ازمة شحة المياه. اذ تعتبر حصاد مياه الأمطار تقنية واعدة لزيادة تغذية المياه السطحية والجوفية وتوفير امدادات كافية للاستخدامات المختلفة. تضمنت الدراسة الحالية اجراء تحريات عن الترب والخواص الهيدرولوجية لتطبيق تقنية حصاد المياه في منطقة بعشيقة في شمال العراق.

تقع منطقة الدراسة في سهل بعشيقة ضمن وادي بكر شيخو وتبعد عن مدينة الموصل بحوالي (٢٠) كلم. تم انجاز هذا العمل عن طريق تطبيق منهجية تضمنت ثلاث محاور، العمل الحقلي، العمل المختبري والعمل المكتبي.

تضمن العمل الحقلي اجراء مسوحات لترب وقياس خصائص هيدرولوجية مثل عمق جريان السطحي والامطار والغيض. اما العمل المختبري تتضمن اجراء التحاليل التربة للتعرف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمنطقة دراسة.

في حين شمل العمل المكتبي باعتماد على بيانات التحسس النائي المتمثلة بنموذج ارتفاع الرقمي (DEM) وصور القمر الاصطناعي (Land sat 8) في انتاج خرائط الغرضية فضلا عن نتائج التحليل الحقلي والمختبري.

اظهرت نتائج نسجة التربة بان الترب سائدة في منطقة الدراسة هي ترب الطينية و المزيجية طينية وان اعلى قيمة للمادة العضوية كانت (٢٤) وأقل قيمة كانت (٢.٣) و قيمة كاربونات كاليسيوم عالية في منطقة الدراسة. بينما اظهرت نتائج التحليل المورفوميتري في منطقة الدراسة بالأعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي بأن الحوض في منطقة الدراسة ميز أربعة رتب نهرية حسب تصنيف ستراهلر، فقد بلغ العدد الإجمالي للمجاري النهرية ٧١ مجرى ضمن مساحة حوض تصل الى (٥) كيلومتر مربع في حين كان محيط الحوض (١٢) كيلومتر. اما طول

المجرى الرئيسي فقد كان (٤.٧) كم، في حين اظهرت نسبة التشعب على ان الصرف في الوادي لم يتأثر أو يتشوه بالبنية الصخرية.

تبلغ قيمة التكامل الهيبسومتري للوادي ٠.٤٩ مما يدل على أن الوادي في مرحلة النضج من التطور الجيومورفولوجي ، ويشير الشكل S إلى مرحلة النضج من التطور.

وأظهرت نتائج حساب حجم الجريان السطحي بتطبيق الأسلوب المتبع لمسح وصيانة التربة الامريكي المتضمن باستخدام منحنى (SCS-CN) و بأعتماد على ساقط المطري خلال فترة الدراسة كانت (١١٥٣١٠)م٣ .

كما تظمن دراسة تقدير حجم الجريان السطحي الكلي المتوقع بالاعتماد على المعدل السنوي لساقط المطري خلال عشرين سنة الاخيرة.

أخيرا تم تقدير حجم الخزين المائي الناتج من اقامة حاجز بارتفاع (5.25) متر لاحد المقاطع العرضية المختارة (٣٧٥٤١.٥) م٣، و اقتراح المساحة الزراعية و نوع المحصول بالاستفادة من المياه هذا الخزين، وايضا ان هذا الخزين قد يساهم في زيادة تغذية المياه الجوفية.

جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

# دراسة حصاد مياه الأمطار في سهل بعشيقة / محافظة نينوى باستخدام التقنيات الجيومكانية

دلباك دلشاد حسين علي

رسالة ماجستير
علوم التربة والموارد المائية

بإشراف

د. خالد انور خالد
مدرس

د. محمد فوزي عمر
استاذ مساعد

1443 هـ
2022م