الخصائص الطبيعية لحوض وادي فاطمة شمال مكة المكرمة المملكة العربية السعودية

د. نوير مسري ناعم الحربي

إدارة تعليم مكة المكرمة

nm_3000@yahoo.com

تاريخ استلام البحث: ٥ / ٣ / ٢٠٢٠

تاريخ قبـول البحـث: ٢٣ / ٣/ ٢٠٢٠

الخصائص الطبيعية لحوض وادي فاطمة شمال مكة المكرمة المملكة العربية السعودية

د. نوير مسري ناعم الحربي
إدارة تعليم مكة المكرمة
nm_3000@yahoo.com

ملخص البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أهم الخصائص الطبيعية في حوض وادي فاطمة والذي يشكل أهمية استراتيجية لعدة محافظات ضمن حدود منطقة مكة المكرمة، و يحتوي حوض وادي فاطمة على اربع مجموعات صخرية رئيسة وهي صخور ما قبل الكامبري الطباقية و صخور ما قبل الكامبري المتداخلة و الصخور المتطابقة من العصر الثلاثي بالإضافة إلى رواسب الزمن الرابع. كما أن هناك اختلافات في معدلات درجات الحرارة العظمى والدنيا إضافة إلى المدى الحراري بالحوض، حيث بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة حوالي (٢٧،٦°م)، و بلغت معدلات الأمطار السنوية في حوض وادي فاطمة حوالي ٢٧٩،٤ملم وقد أظهرت خطوط المطر المتساوي في حوض وادي فاطمة أن هناك تباين مكاني لتوزيع معدلات الأمطار في الحوض، حيث يرتفع معدل الأمطار بالاتجاه إلى شرق الحوض، بينما كانت معدلات الأمطار منخفضة في غرب الحوض.

وقد توصلت الدراسة بناءً على أطلس الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية الصادر عن وزارة الزراعة والمياه في عام ١٤٠٦هـ، إلى وجود تسعة أنواع من الترب في حوض وادي فاطمة تتباين في مساحاتها وخواصها، حيث شكلت تربة الجبال أعلى نسبة في الحوض وذلك بمساحة تزيد عن نصف مساحة الحوض والتي بلغت ٣٠٩٩،١٨كم٢ أي ما نسبته ٦٢،٧٪ من مساحة حوض وادي فاطمة، بينما باقي أنواع الترب جميعها لم تتجاوز ٣٧،٣ ٪ من مساحة حوض وادي فاطمة.

الكلمات المفتاحية: حوض وادي فاطمة ، الخصائص الطبيعية ، المملكة العربية السعودية.

Abstract

This study aims at identifying the most important natural characteristics in the Wadi Fatima basin, which is strategically important for several governorates within the boundaries of the Makkah region. The Wadi Fatima basin contains four main rock groups: pre-Cambrian prehistoric rocks, pre-Cambrian rocks, The triple age in addition to the deposits of the fourth time. The average annual temperature of the basin was about 27.6 m. The annual rainfall in the Wadi Fatima basin was 279.4 mm. The equal rainfall in the basin Wadi Fatima that there is a spatial variation of the distribution of rain rates in the basin, where the rate of rainfall to the east of the basin, while the rates of rainfall are low in the west of the basin.

The study based on the Atlas of the general map of soil in Saudi Arabia issued by the Ministry of Agriculture and Water in 1406 H, the existence of nine types of soils in the Wadi Fatima Basin vary in their area and properties, where the mountain soil formed the highest percentage in the basin, more than half The area of the basin, which amounted to 3099.18 km 2, or 62.7% of the area of Wadi Fatima basin, while the rest of all types of soils did not exceed 37.3% of the area of Wadi Fatima basin.

Key words: Wadi Fatima basin; natural characteristics; Saudi Arabian.

١- المقدمة:

تعد دراسة العوامل الطبيعية لأي منطقة أمراً هاماً و جوهرياً، لأنها تشكل وسطاً طبيعياً ديناميكياً يتحكم في نوع العمليات الجيومورفولوجية السائدة في تلك المنطقة، كما أنها هي المسؤولة عن تحديد شدة أو ضعف تلك العمليات، فنجد أن أي عملية جيومورفولوجية لا تكتمل إلا بفعل عوامل طبيعية معينة تصبح معها مؤثرة ومؤدية إلى حدوث تغير في أشكال الأرض من خلال التأثير في تلك العمليات الجيومورفولوجية المختلفة والتي تعمل بدورها على تشكيل سطح الأرض.

فمعرفة التركيب الجيولوجي للمنطقة وأنواع الصخور وطبيعة المناخ وأنواع التربة إضافة إلى النبات الطبيعي، كل ذلك يساعد في فهم العمليات الجيومورفولوجية وما تسهم به من تطوير للأشكال الأرضية، كما تسهم الأنشطة البشرية في توجيه تلك العمليات وتطور أشكال الأرض وذلك نظراً لتباين هذه الأنشطة وتأثيراتها المختلفة، و تبرز أهمية دراسة الخصائص الجيولوجية للحوض المائي من خلال دورها في تحديد نشاط العمليات الجيومورفولوجية، كعمليات التجوية والنحت التي يتباين نشاطها تبعاً لاختلاف نوع الصخر وصلابته أو ليونته، كما أن تعرض الحوض إلى الحركات التكتونية وما ينجم عنها من صدوع ومفاصل تضعف الصخر، وتزيد من نشاط العمليات الجيومورفولوجية وتكوين الأشكال الأرضية المختلفة(الحربي، ٢٠٠٧م، ص ٥٣).

٢- موضوع الدراسة وأهدافه:

تمثل دراسة أحواض التصريف المائية جانباً مهماً من اهتمام الجغرافيين، لما لها من دلالات بيئية عديدة، فهي تحتوي على العديد من الأشكال الأرضية والأخطار البيئية كالانهيارات الأرضية، وانجراف التربة. كما تعد بيئة الأحواض المائية من أكثر النظم البيئية غنى بمواردها الطبيعية والبشرية والاقتصادية، كما أنها تشتمل على مصادر مائية وثروات نباتية وحيوانية وتربة. وبذلك فان شبكات التصريف المائي لهذه الأحواض تلقي الضوء على هيدرولوجية المجاري المائية وإنتاجها الرسوبي، وعلاقتها بالعوامل البيئية السائدة فيها، كالمناخ ونوع الصخر والتركيب الجيولوجي والغطاء النباتي (الزريقات، ٢٠٠٤م، ص٢). وهي بذلك تكتسب أهمية كبيرة بالنسبة للإنسان لما تحتويه من مصادر وثروات طبيعية متنوعة، وقد نالت الأحواض المائية اهتمام الكثير من الباحثين بمختلف ميادينهم وتخصصاتهم، الهيدرولوجية والجيولوجية والمناخية والبشرية، ويأتي هذا البحث ليتمحور موضوعه حول دراسة الخصائص الطبيعية في حوض وادي فاطمة، والتي تشمل العناصر التالية: الملامح الجيولوجية والمناخ والتربة والنبات الطبيعي ومصادر المياه. وذلك بهدف:

١/ التعرف على الخصائص الطبيعية في منطقة البحث والمتمثلة بالبنية الجيولوجية والمناخ والموارد المائية والتربة والنبات الطبيعي.

٢/ تقديم دراسة جغرافية لأهم الخصائص الطبيعية بالوادي لتسهم في إثراء الجانب الطبيعي من الدراسات الجغرافية.

٣/ التعرف على التوزيع المكاني والزماني لتلك الخصائص ومدى تأثرها بامتداد الحوض في بيئات جغرافية مختلفة ما بين الجبال والهضاب والسهول.

٣- منطقة الدراسة:

ظلت الأودية المحيطة بمكة المكرمة محوراً مهماً للنشاط البشري منذ أن أصبحت مكة المكرمة مركزا دينياً، فنزلت القبائل العربية مكة وأطرافها عند منابع المياه وما حولها خاصة في وادي فاطمة، و الذي كان غنياً بمياهه آنذاك، فقد ذكر البلادي (١٩٨٥م) بأن قبائل الأزد اليمانية عندما تهدم سد مأرب هاجرت إلى الشمال فكان منها أزد غسان التي سارت على الساحل، وأزد شَنُوءَة و التي سارت على السراة، وأزد عُمان و التي سارت إلى عُمان، وعندما وصلت أزد غسان إلى مر الظهران تخلفت عنه خُزاعة. ثم قويت خزاعة فحالفت مضر واستولت على البيت ونفت جرهم، فلما قام قُصي بن كلاب، أقصى خزاعة إلى مر الظهران، وكانت تجاورهم من الغرب بني بكر بن عبد مناة الكنانية وتجاورهم من الشرق هذيل.

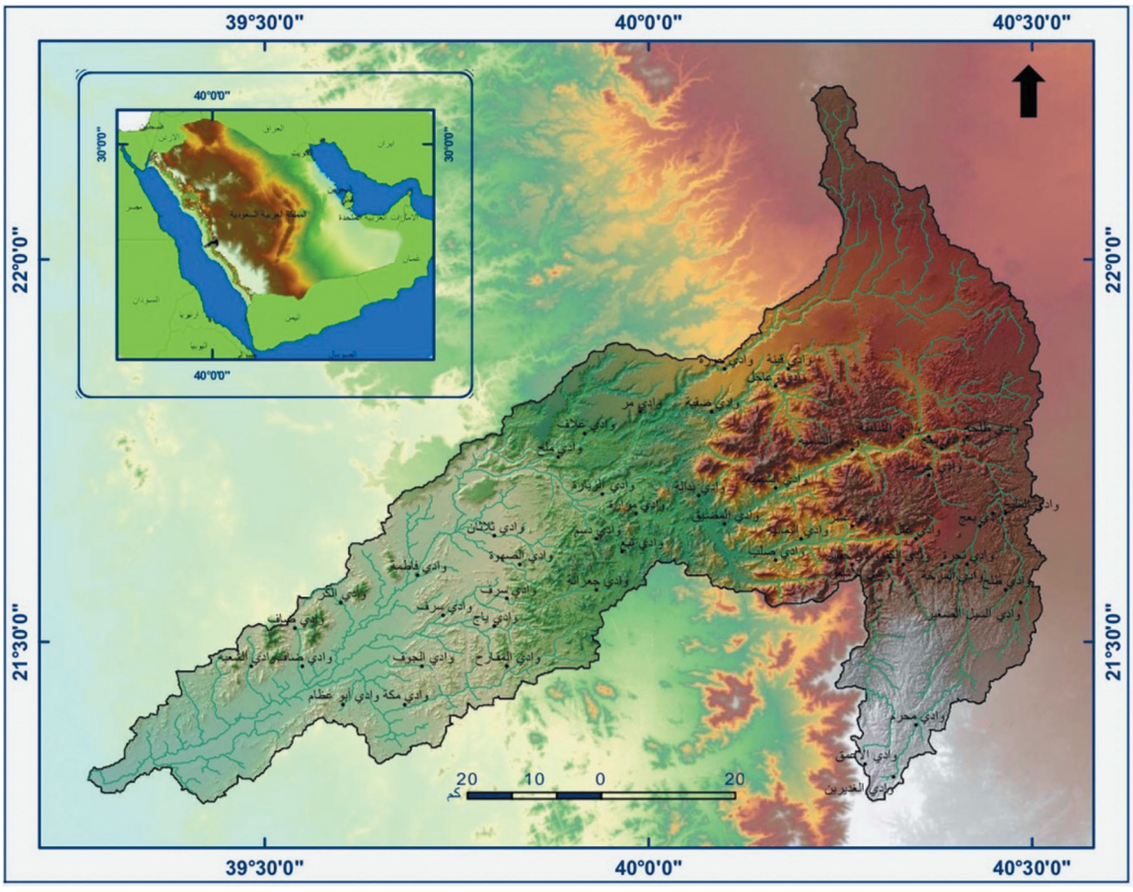
أي أن الوادي كانت تسكنه ثلاث قبائل قبل الإسلام: هذيل في صدره وخزاعة في وسطه، وكنانة في أسفله. ثم غزا رسول الله صلى الله عليه وسلم غزوة الحديبية في السنة السادسة للهجرة، وهي من مر الظهران. وبات صلى الله عليه وسلم بمر الظهران قبل فتح مكة بليلة، وهناك جيء له بأبي سفيان. ثم جاءت دولة الإسلام فامتلك جل الوادي الأشراف بنو حسن حتى سمي وادي الشريف. فلما تسلموا السلطة في مكة

كانوا كأية طبقة تحكم فتتصارع على السلطة، فكانت لهم وقائع بالزبارة والجديدة وغيرها، وكلها من مر الظهران. وفي عهد الدولة السعودية عينت بادئ ذي بدء أحد الأشراف ذوي حسين من ذوي بركات أميراً على الوادي وكان مقره قرية الجَموم، ثم عينت الشيخ عبد الله بن سلّوم، فتطورت الجموم قاعدة مر الظهران حتى أصبحت بلدة متقدمة (البلادي،١٩٨٥م، ص١٠).

ويقع حوض وادي فاطمة (شكل-١) في غرب المملكة العربية السعودية ويعد من أهم الأودية الواقعة في غرب منطقة مكة المكرمة وهو يشترك في خطوط تقسيم مياهه مع مجموعة من أحواض الأودية المجاورة له، كحوض وادي عسفان من الشمال، و حوض وادي نعمان من الجنوب، أما من الشرق فإن قمم جبال سراة الحجاز تفصل بين حوض وادي فاطمة وبين أحواض الأودية المتجهة شرقاً نحو الداخل كحوض وادي وج، وحوض وادي العقيق. وتبلغ مساحة حوض وادي فاطمة ٤٩٤٠،٩٢كم٢، و يمتد بطول يصل إلى ١٦٥،٣٧ كم من الشرق والشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، ويمكن تحديد إحداثيات حوض وادي فاطمة بين دائرتي عرض ١٧ ْ ٢١ ٌ و ١٥ ْ ٢٢ ٌ شمالاً وخطي طول ١٥ ْ ٣٩ ٌ و ٣٠ ْ ٤٠ شرقاً.

٤- الدراسات السابقة :

درس الواش (AL-Wash et al, 1986) وصف الأشكال الجيومورفولوجية الجافة في جزء من حوض وادي فاطمة الأدنى باستخدام مرئيات الماسح الموضوعي TM بالإضافة إلى العمل الميداني المساند لتحليل المرئيات الفضائية ، وقد تم رصد مجموعة من الأشكال الجيومورفولوجية في المنطقة المدروسة من الوادي، وتوصلوا إلى أن مرئيات الماسح الموضوعي تستخدم بشكل مناسب عند رسم الأشكال الجيومورفولوجية بمقياس رسم متوسط. وتناول البارودي(١٩٨٦) الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة والتي درس من خلالها حوض تصريف وادي فاطمة والتركيب الصخري والبنيوي للحوض وحساب الجريان ومدى مساهمته في خزن المياه الجوفية. كما درس مرزا (١٩٩٤م) جغرافية المياه في مكة المكرمة، حيث ركزت الدراسة على واديي نعمان وفاطمة وتم من



المصدر: الباحثة. بالاعتماد على بيانات نموذج الارتفاعات الرقمية Dem

شكل رقم (١) حوض وادي فاطمة

خلالها دراسة الخصائص المورفومترية للحوضين من حيث مساحة الحوض وأبعاده ومعاملات الشكل والتضاريس. كما درس عامر، وآخرون (١٩٨٥م)، الاستغلال الزراعي في وادى فاطمة وقد تناولا الظروف الجغرافية المؤثرة في الإنتاج الزراعي وفي نمط

وإمكانيات هذا الإنتاج. و درست عزة (١٩٩٨) أنماط المجاري المائية بحوض وادي فاطمة وقد توصلت إلى أن من أكثر الأنماط انتشارا بالوادي النمط المستقيم والمتعرج والمنعطف.

كما درست الجميعي(١٩٩٠)، إمكانية التنمية الزراعية في وادي فاطمة وقد تناولت الباحثة اهم مقومات الإنتاج الزراعي بالوادي كالموقع والتربة والمياه والعمالة الزراعية والمواصلات والدعم الحكومي. و درس اليماني (ALyamani,2004)، الاستجابة الهيدروليكية لحوض وادي فاطمة وقد تناول الباحث العلاقة بين المطر والسيل للوصول إلى النظام الهيدرولوجي بحوض وادي فاطمة ومن ثم تحديد الاستجابة الهيدروليكية. كما درس اليماني (٢٠٠٥م)، المؤشرات الهيدرولوجية والهيدروكيميائية لتحكم الصدوع على سريان ونوعية المياه الجوفية بحوض وادي فاطمة.

٥- إجراءات الدراسة المنهجية:

٥ – ١ منهج الدراسة:

ارتكزت هذه الدراسة على استخدام التقنيات الحديثة المعتمدة على مجموعة من البرامج من اجل المعالجة الآلية للبيانات الرقمية المختلفة كالمرئيات الفضائية و نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بالإضافة إلى الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والعمل الميداني من اجل الوصول إلى الخصائص الطبيعية لحوض وادي فاطمة.

٥- ٢ بيانات الدراسة:

تعددت وتنوعت مصادر البيانات التي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة، بما يتناسب مع أهدافها، فقد تم جمع المعلومات والبيانات الوصفية Descriptive و الكمية Quantitative والتي ركزت على المعلومات الطبوغرافية والجيولوجية والتربة والنبات الطبيعي إضافة إلى البيانات المناخية، فضلاً عن بيانات المرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية. وهي على النحو التالي:

٥ – ٢ – ١ الخرائط الطبوغرافية :

كان توفر هذه الخرائط أمرا ضرورياً في البدء للتعرف على حدود الحوض من حيث منابع الحوض ومخرجه والأحواض المجاورة له. وقد استخدمت الباحثة الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠، والصادرة عن وزارة البترول والثروة المعدنية لعام ١٩٨٠م. حيث شملت كل من مربع مكة اللوحة رقم ١١- ٣٧، ومربع رابغ لوحة رقم ٧ – ٣٧. ومربع تربة لوحة رقم ١٢-٣٧.

٥- ٢- ٢ الخرائط الجيولوجية :

خرائط جيولوجية ذات مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ صادرة عن وزارة البترول والثروة المعدنية، وقد شملت مربع مكة لوحة رقم ٢١ د، ومربع رابغ لوحة رقم ٢٢د ومربع تربة لوحة رقم ٢١ه حيث كانت طباعتها جميعاً بتاريخ ١٩٨٩م . حيث تم الاعتماد عليها في تحديد التكوينات الجيولوجية والتراكيب الصخرية لمنطقة الدراسة، كما تم الاعتماد عليها في التعرف على الانكسارات والقواطع.

٥- ٢-٣ نموذج الارتفاع الرقمي:

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة نموذج ارتفاع رقمي (DEM) بدقة ١٠ متر ، حيث تم الاعتماد عليه في استخراج حدود الحوض وشبكة المجاري المائية كما اعتمد عليه في عمل بعض الأشكال ذات البعد الثلاثي لمنطقة الدراسة.

٥- ٢- ٤ البيانات المناخية:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، والتي تراوحت ما بين عامي ١٩٦٥ م - ٢٠١٥م ، للحصول على البيانات الخاصة بكل من الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر والرياح سواء من حيث السرعة أو الاتجاه. كما تم الاعتماد على مجموعة من المحطات المطرية لتوضيح كميات الأمطار الساقطة على الحوض.

٥-٣ تحليل البيانات :

مرت عملية تحليل البيانات (Data Analysis) بمجموعة من الخطوات والتي من خلالها تم جمع البيانات السابق ذكرها وإعدادها في قواعد بيانات رقمية، بحيث

يسهل التعامل معها ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وبالتالي الحصول على جميع البيانات المعالجة للوصول الى الخصائص الطبيعية لحوض تصريف وادي فاطمة

أولاً: جيولوجية حوض وادي فاطمة:

تتكون شبه الجزيرة العربية من وحدتين جيولوجيتين رئيستين وهما: وحدة الدرع العربي وهي كتلة متبلورة قديمة وتتمثل في الثلث الغربي من المملكة العربية السعودية. وكتلة الرف العربي وهي طبقات رسوبية تغطي ثلثي مساحة المملكة من الشرق والشمال وتتكون أراضي الدرع العربي من صخور متبلورة تعود إلى ما قبل الكامبري و تتألف من الصخور النارية كالجرانيت والجرانيت النيسي و الديوريت والجرانوديورايت والأمفيبوليت ومن الصخور المتحولة للكوراتزيت والأردواز والرخام ومن الصخور الرسوبية والصخور البركانية وصخوراً ثانوية من الزمن الثالث وهضاب من البازلت، وتغطي المسكوبات البركانية مساحات واسعة من هذه التكوينات نتيجة للنشاطات البركانية التي زادت حدتها خلال الزمنين الثالث والرابع وتعرف هذه المسكوبات بالحرات ، كما توجد أحزمة من الصخور الرسوبية وتكون إما متداخلة مع أنواع الصخور الأخرى أو ملتوية . و تعد معظم هذه الصخور من الأحجار الرملية المبعثرة في وسط الدرع العربي (الرحيلي، ٢٠٠٥م، ص ١٥).

تقع منطقة الدراسة (حوض وادي فاطمة) في الجزء الأوسط من الدرع العربي، والذي يعد جزءاً من الدرع العربي النوبي والكتلتان تنتميان للدرع الأفريقي ، ويقع إقليم الدرع العربي في الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية، ويتخذ شكل شبه المنحرف الهندسي، تسير قاعدته الكبرى بمحاذاة البحر الأحمر، وتمتد من خليج العقبة شمالاً إلى حدود المملكة مع اليمن جنوباً، ويتكون سطحه من الصخور النارية، والمتحولة، وبعض الصخور الرسوبية، وتعد الصخور النارية والمتحولة الأكثر انتشاراً، وهي صخور ذات قيمة اقتصادية كبيرة، لما تحويه من المعادن النفيسة، كالذهب والفضة، إضافة إلى بعض المعادن الأخرى يعد الحديد أهمها (السقا، ١٩٩٨م، ص٤٧).

وقد مر الدرع العربي بعدة مراحل، حيث يعتقد بعض العلماء أن الدرع العربي قد تكون نتيجة التحام عدد من أقواس الجزر التي نشأت في حوض محيطي فوق قشرة محيطية عبر أربع مراحل (الوليعي، ١٩٩٧م، ص٣٨).

وقد تكونت في البداية أقواس الجزر من قشرة محيطية، ومن خلال ذلك تكونت مجموعات بيش وجزء من مجموعة الباحة الرسوبية قبل نحو ٩٠٠ مليون سنة في جنوب غرب الدرع العربي الحالي. ثم تطور الدرع العربي إلى سلسلة من أقواس الجزر المتجاورة، كما تطورت القشرة الحديثة إلى قشرة انتقالية متوسطة التركيب، وفي هذه المرحلة استمر الفلق المطرد للمحيط الموجود بين قشرة أفريقيا في الجنوب الغربي وسلسلة أقواس الجزر في الشمال الشرقي بسبب النمو المطرد للدرع العربي، وفي خلال هذه القشرة اكتمل ترسيب مجموعات بيش والباحة وجدة.

وفي المرحلة الثالثة زاد سمك قشرة الدرع العربي نتيجة استمرار النشاطات البركانية والجوفية المختلفة وحركات بناء الجبال إلى أن أصبحت القشرة متوسطة التركيب كلسية قلوية، وترسبت خلال هذه المرحلة مجموعات عبلة وحلبان قبل نحو ٧٠٠ مليون سنة، وقد تم اختراق المجموعات الرسوبية السابقة بمحقونات من الديوريت والجرانوديوريت مما أدى إلى تحول بعض الصخور إلى النايس، كما أشرفت القارتان الإفريقية والعربية على الالتحام، وفي المرحلة الرابعة التحمت القارتان وترسبت الصخور الفتاتية على نطاق واسع، مثل صخور مجموعة المردمة والمجموعات الأخرى المتزامنة معها (الوليعي، ١٩٩٧م، ص٤٠).

١: المجموعات الصخرية بحوض وادي فاطمة

يحتوي حوض وادي فاطمة على أربع مجموعات صخرية رئيسة (جدول - ١) و(شكل - ٣)، وهي مرتبة من الأقدم إلى الأحدث:

١-١: ما قبل الكامبري الطباقية ١-٢: صخور ما قبل الكامبري المتداخلة

١-٣: الصخور المتطابقة من العصر الثلاثي ١-٤:رواسب الزمن الرابع

وفيما يلي شرح مفصل لها:

١-١: صخور ما قبل الكامبري الطباقية

وهي تتوزع في أجزاء مختلفة من حوض وادي فاطمة وتقدر مساحتها بنحو ٨٠٤،٨٧كم٢، أي ما نسبته ١٦،٢٩٪ من مساحة الحوض

١-٢: الصخور المتداخلة لعصر ما قبل الكامبري

وهي تتوزع في اجزاء مختلفة من الحوض وان كان لها تركز اكثر في الأجزاء الجنوبية منه، وقد غطت هذه المجموعات الصخرية مساحة تقارب من نصف مساحة الحوض ، حيث قدرت مساحتها بنحو ٢٣٠٥،٥٥كم٢، أي ما نسبته ٤٦،٦٦٪ من مساحة حوض التصريف. وهي تشتمل على العديد من الوحدات الصخرية والمعقدات (Moor and AL-Rehaili,1989,pp. 24-42)

١-٣: الصخور المتطابقة من العصر الثلاثي

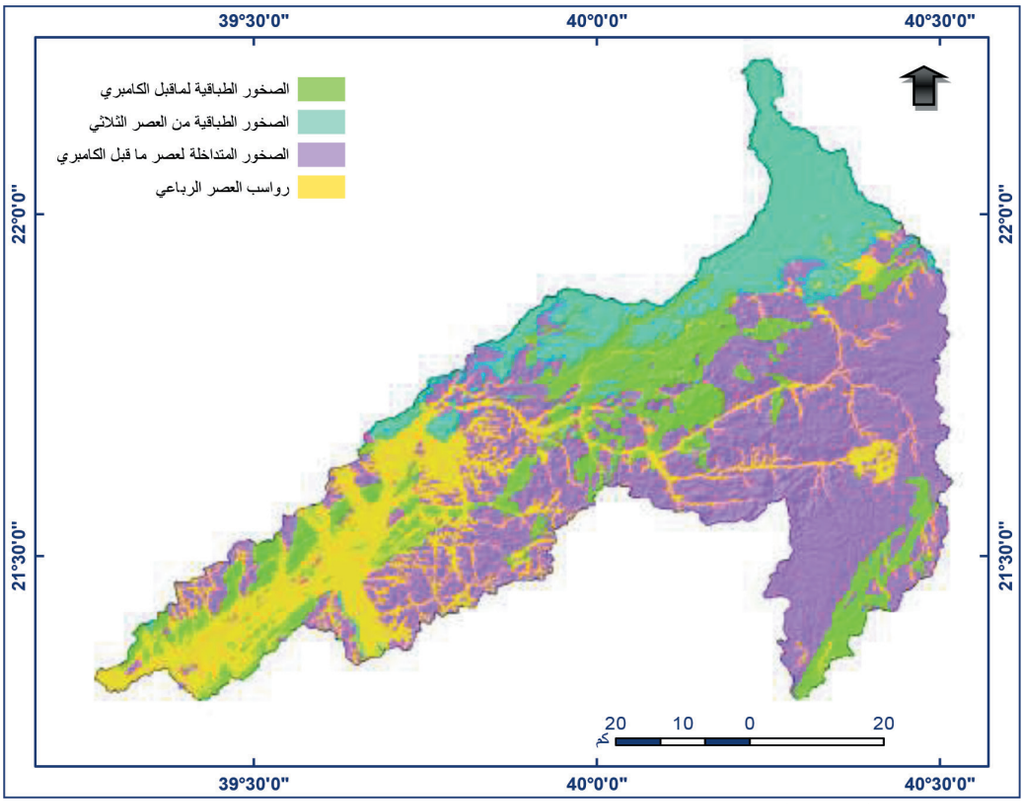
وهي تتركز في الأجزاء الشمالية من حوض وادي فاطمة وقد غطت هذه الصخور مساحات كبيرة من وادي حوره ، كما توزعت بعض مساحاتها الصغيرة في أجزاء الحوض المختلفة، وقدرت مساحة هذه الصخور بنحو ٧٦٠،٨١كم٢، وهي بذلك تشكل حوالي ١٥،٤٪ من مساحة حوض وادي فاطمة و تضم صخور الزمن الثالث في منطقة الدراسة مجموعة سوقة والتي تتكون بدورها من مجموعة من المتكونات : (Moor and AL-Rehaili,1989,pp. 42-45)

١-٤: رواسب الزمن الرابع:

تغطي هذه الإرسابات مساحة واسعة من حوض التصريف وقد تركز معظمها في الحوض الأدنى لوادي فاطمة وتقدر مساحتها بنحو ١٠٦٩،٦٩كم٢ أي ما نسبته ٢١،٦٥٪ من إجمالي مساحة الحوض، وهي تتألف من الحصى والرمال وحجم حبيبات هذه الإرسابات يتدرج من كبيره ومتوسطة الحجم في أعلى الوادي إلى صغيرة في أسفل الوادي، ومصدر هذه الرسوبيات ناتج من تجوية صخور المنطقة. وهي تتمثل في ارسابات المراوح الفيضية، سواء المتدرجة والتي تتميز بوجود النظام الحوضي وبضحالتها وتتكون من الحصى الخشن بخلفية رملية، وقد غطت مساحة تقدر بنحو ٤٤٤،٣٨كم٢، بينما الرواسب الغير متدرجة لم تشكل سوى ٤٩،٦٦كم٢ من المنطقة. بينما رواسب الركام والتي تعد مميزة بصبغة الصحراء- الورنيش الصحراوي- و تعطي اللون الغامق، وتتكون من قطع من الصخور الزاوية بجميع الأحجام وهي تغطي مساحة تقدر بنحو ١٩،٥٩كم٢ من الوادي، و تعد من اقل رواسب الزمن الرابع مساحة في المنطقة، ثم تأتي رواسب بطون الأودية والتي تتكون عادة من الرمل والحصى الغير متصلب بأحجام وأشكال مختلفة، لتغطي مساحة تقدر بنحو ٢١١،٥٣كم٢ أي ما نسبته ٤،٢٨٪ من مساحة الوادي، كما تنتشر الرواسب الهوائية، وتغطي جزءاً من الوادي يقدر بنحو ١٠٨،٥٨كم٢، و الرواسب الهوائية هي الرمال التي تأتي مع هبوب الرياح وتكون الكثبان الرملية، بالإضافة إلى وجود خليط من الرواسب الفيضية والرمال الغير مفرقة والتي تغطي ٤،٨٢٪ من مساحة حوض وادي فاطمة.

جدول رقم (١) المجموعات الصخرية الرئيسة بحوض وادي فاطمة

المجموعات الصخرية	المساحة كم٢	النسبة المئوية ٪
صخور ماقبل الكامبري الطباقية	٨٠٤،٨٧	١٦،٢٩
صخور ما قبل الكامبري المتداخلة	٢٣٠٥،٥٥	٤٦،٦٦
الصخور المتطابقة من العصر الثلاثي	٧٦٠،٨١	١٥،٤
رواسب الزمن الرابع	١٠٦٩،٦٩	٢١،٦٥
المجموع	٤٩٤٠،٩٢	١٠٠



المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على الخريطة الجيولوجية ٢٥٠٠٠٠ لمربع مكة و مربع رابغ ومربع تربة.

شكل رقم (٣) المجموعات الصخرية الرئيسة بوادي فاطمة

ثانياً- الخصائص المناخية لحوض وادي فاطمة:

يعد المناخ من أهم العوامل المؤثرة في تشكيل سطح الأرض، وعليه يربط الباحثون بين نوع العمليات الجيومورفولوجية وعناصر المناخ، إذ تنتشر عمليات التجوية الميكانيكية في المناطق الجافة، وتسود التجوية الكيميائية في المناطق الرطبة، كما تنشط عمليات النحت والنقل و الإرساب بفعل عوامل الأمطار والرياح وكلها عناصر للمناخ، فالمناخ عامل رئيس في بناء وصياغة مورفولوجية أي منطقة. وتعد العمليات الجيومورفولوجية من أكثر موضوعات الجيومورفولوجيا ارتباطاً بالمناخ، ولا يمكن دراسة أي عملية جيومورفولوجية بمعزل عن المناخ بعناصره المختلفة، حيث ترتبط جميع العمليات الجيومورفولوجية كالتجوية، والانهيارات الأرضية، والنحت والإرساب ارتباطاً وثيقاً بعناصر المناخ، وخاصة الحرارة والرطوبة والرياح، وان كان هذا الارتباط يتم بطرق مباشرة أو غير مباشرة، إلا انه يساعد على تكوين أشكال جيومورفولوجية مختلفة، حيث أن كثيراً من الأشكال الأرضية كالأحواض النهرية ونظم التصريف وما يرتبط بهما من خصائص ما هي إلا نتاج لعناصر المناخ المختلفة (شاور، ١٩٧٩م،ص٢٩).

يقع حوض وادي فاطمة في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية، حيث تتأثر المنطقة في فصل الشتاء بامتداد الضغط السيبيري المرتفع فوق قارة آسيا، والذي يلتحم مع الضغط المرتفع الأزوري شبة المداري الدائم، ومع ذلك الالتحام تتشكل منطقة ضغط مرتفع واسعة فوق وسط وغرب وجنوب غرب آسيا، وتبرز وسط ذلك النطاق الواسع من الضغط المرتفع في هذا الفصل منطقة ضغط منخفض فوق شرقي البحر الأبيض المتوسط حول جزيرة قبرص، فينجم عنها جذب بعض الكتل الهوائية للمنطقة، وأهمها الكتلة المدارية البحرية، ومصدرها وسط الأطلسي، والكتل القطبية القارية القادمة من أوروبا ومن التقاء هاتين الكتلتين تتكون المنخفضات الجوية التي تتحرك نحو المنطقة، كما تغزو المنطقة كتل قطبية بحرية، فإذا التقت هذه الكتل بالكتل القطبية القارية أدت إلى حالة من عدم الاستقرار وهطول الأمطار، كما تنشأ فوق المملكة في هذا الفصل كتل مدارية قارية، وذلك بسبب تمركز واستقرار الضغط المرتفع فوق المنطقة (أحمد، ١٩٩٧م، ص٣).

تتأثر المنطقة في فصل الصيف بتمدد منطقة الضغط المنخفض على شمال غرب الهند وباكستان وجنوب غرب

إيران والخليج العربي، وعلى شبه الجزيرة العربية ويتصل بالضغط المنخفض الأفريقي، والذي يجذب الرياح المحملة بالرطوبة من جنوب المحيط الأطلسي، وتأخذ هذه الرياح الاتجاه الشمالي الغربي، و الرياح القادمة من المحيط الهندي، والتي تصل إلى المملكة في شكل رياح جنوبية غربية تسود جنوب غرب المملكة وقد يمتد تأثيرها إلى جنوب ووسط المملكة، وتسبب الأمطار على المرتفعات الجنوبية الغربية. ويسود ضغط مرتفع نسبياً على طول حوض البحر المتوسط ، وقد تتشكل فوق بعض مناطقه نطاقات ضغط منخفض، وخاصةً فوق جزيرة قبرص والذي تصل تأثيراته المملكة من خلال هبوب رياح باتجاه شمالي غربي على شمال ووسط المملكة، مع هبوب رياح تمتد بمحاذاة البحر الأحمر(الرحيلي،٢٠٠٥م،ص ٥٢).

ولدراسة الخصائص المناخية بحوض وادي فاطمة تم الاعتماد على مجموعة من المحطات المناخية الشاملة، والتي تحتوي على بيانات لأغلب العناصر المناخية. وقد تم الاعتماد عليها في تفسير خصائص الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر والرياح سواء من حيث السرعة أو الاتجاه. كما تم الاعتماد على مجموعة من المحطات المطرية لتوضيح كميات الأمطار الساقطة على الحوض، ويوضح الجدول رقم (٢) أهم تلك المحطات وخصائصها المختلفة، كما يوضح الشكل رقم (٤) مواقع تلك المحطات بالنسبة لحوض وادي فاطمة.

٢-١- الحرارة

تؤدي درجات الحرارة دوراً كبيراً في عمليات التجوية لاسيما الميكانيكية منها ، فالتباين في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء والليل والنهار يؤدي إلى تمدد الصخور وتقلصها ومن ثم إلى تكسرها. وتتميز منطقة الدراسة بتباين درجات الحرارة، ولعل ذلك راجع إلى اختلاف الارتفاع عن مستوى سطح البحر بين أجزاء الحوض العليا والدنيا، حيث تتميز الأجزاء الواقعة ضمن المرتفعات الشرقية والتي يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر بانخفاض درجات الحرارة صيفا وشتاءً، مقارنة مع الأجزاء الغربية من الحوض والواقعة ضمن نطاق السهول والتي يقل ارتفاعها عن ٢٥ متر فوق مستوى سطح البحر.

٢-١-١: المعدل السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة ومحيطها:

يلاحظ من الجدول رقم (٣) أن هناك اختلافات في معدلات درجات الحرارة العظمى والدنيا إضافة إلى المدى الحراري بالحوض، حيث نجد أن المعدل السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة بلغ (٢٧،٦°م)، وقد وصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (٣٤،١°م) في حين ينخفض المعدل السنوي لدرجة الحرارة الدنيا إلى (٢١،٢°م)، هذا وقد تراوح المدى الحراري بين (١١،٦مْ) في ادنى الحوض و (١٣،٧مْ) في الحوض الأعلى،

كما نلاحظ أن المدى السنوي لدرجة الحرارة في اعلى الحوض يأخذ اتجاهاً صاعداً ثم يبدأ بالانخفاض بالاتجاه إلى الحوض الأدنى، ويرجع ذلك إلى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر حيث ترتفع درجات الحرارة مع الانخفاض و بالتالي يقل المدى الحراري.

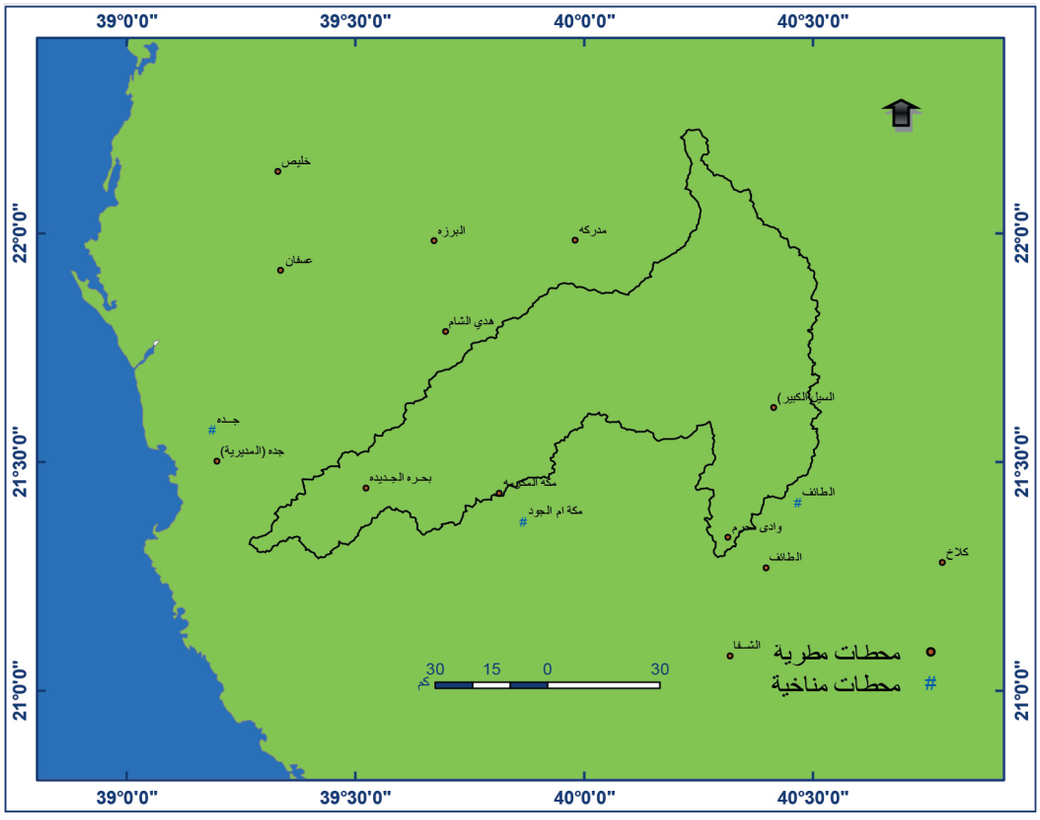
ثالثاً – الرياح:

٣-١- اتجاهات الرياح:

يتبين من خلال الجدول رقم (٤) والذي يوضح النسب المئوية لاتجاهات الرياح السنوية في محطات منطقة الدراسة، وشكل رقم (٦)، والذي يوضح اهم الاتجاهات في محطات منطقة الدراسة، وجود تباين في قيم اتجاهات ونسب الرياح السنوية فنجد أنها تهب من جميع الجهات في محطة الطائف، ومن معظم الاتجاهات في محطتي مكة وجدة، ولكن بنسب مختلفة من محطة لأخرى، حيث تسود الرياح الغربية في محطة الطائف وتمثل ٦٩،٨٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة، بينما تسود الرياح الشمالية في محطتي مكة المكرمة وجدة وذلك بما نسبته ٥٩،٠ و ٥٩،٥ على التوالي للمحطتين،

المحطة	الرقم الأسي للمحطة	الإحداثيات الجغرافية				الارتفاع بالمتر	فترة الرصد	نوع المحطة
		دائرة العرض		خط الطول				
		دقيقة	درجة	دقيقة	درجة			
أم الجود بمكة	٤١٠٣٠	٢٨	٢١	٣٢	٤٠	٣١٠	١٩٧٠-٢٠١٥	شاملة
جدة المطار	٤١٠٢٤	٤٢	٢١	١١	٣٩	١٧	١٩٧٠-٢٠١٥	شاملة
الطائف	٤١٠٣٦	٢٨	٢١	٣٢	٤٠	١٤٥٢	١٩٧٠-٢٠١٥	شاملة
الشـفا	٦٣٨	٤٠	٢١	٢٢	٤٠	٢١٣٠	١٩٦٥-٢٠١٥	مطرية
وادي محرم	٦٣٥	٢٠	٢١	١٩	٤٠	١٨٩٦	١٩٦٥-٢٠١٠	مطرية
الطائف	٦٥٨	١٧	٢١	٢٤	٤٠	١٦٨٠	١٩٦٦-٢٠٠٩	مطرية
كلاخ	٦٣٣	١٩	٢١	٤٨	٤٠	١٥١٠	١٩٦٥-٢٠١٣	مطرية
السيل الكبير)	٦٢٦	٣٧	٢١	٢٥	٤٠	١٢٣٠	١٩٧٦--٢٠١٣	مطرية
مدركه	٢٦٥	٥٩	٢١	٥٩	٤٠	٧١٠	١٩٦٦-٢٠٠٦	مطرية
البرزة	٢٩٠	٥٨	٢١	٤١	٣٩	٣٥٠	١٩٧٦-٢٠٠٦	مطرية
مكة المكرمة	٢٣٠	٢٦	٢١	٤٩	٣٩	٢٨٠	١٩٦٧-٢٠١٣	مطرية
بحره الجديدة	٢١٨	٢٦	٢١	٤٢	٣٩	١١٦	١٩٦٦-٢٠١١	مطرية
عسفان	٢٧٢	٥٥	٢١	٢١	٣٩	٩٠	١٩٧١-٢٠٠٦	مطرية
خليص	٢٢٢	٠٩	٢٢	٢٠	٣٩	٦٠	١٩٩٤-٢٠١٥	مطرية
جدة (المديرية)	٢٤٨	٣٠	٢١	١٢	٣٩	١١	١٩٧٠-٢٠١٢	مطرية

من إعداد الباحثة: اعتمادا على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة



المصدر: الباحثة.

شكل رقم (٤) المحطات المناخية والمطرية بحوض وادي فاطمة وما يجاوره.

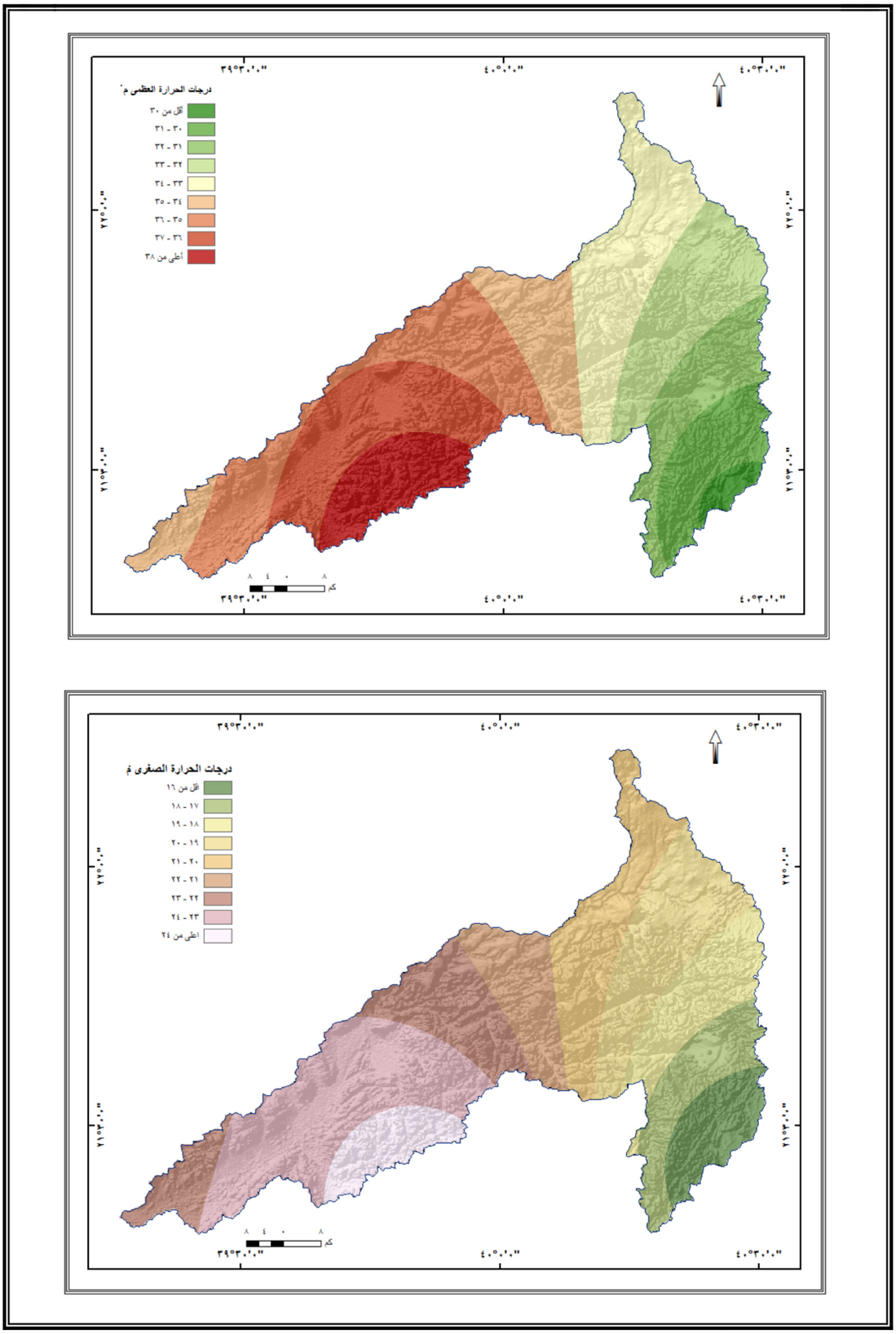
جدول رقم (٣) المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى والدنيا والمدى الحراري والمعدل العام(مْ)
في محطات منطقة الدراسة ومحيطها

المحطة	العظمى مْ	الدنيا مْ	المدى المطلق مْ	المعدل العام مْ
الطائف	٢٩،٧	١٦،٠	١٣،٧	٢٢،٩
مكة	٣٨،٢	٢٤،٨	١٣،٤	٣١،٥
جدة	٣٤،٤	٢٢،٨	١١،٦	٢٨،٦
المعدل العام للمنطقة	٣٤،١	٢١،٢	١٢،٩	٢٧،٧

من إعداد الباحثة: اعتمادا على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة

يوضح الشكل رقم (٥)، خطوط الحرارة المتساوية الدنيا والعظمى في حوض وادي فاطمة ونلاحظ التباين الواضح في معدلات درجة الحرارة العظمى، حيث غطت خطوط الحرارة الأقل من ٣٣ درجة منطقة الحوض الأعلى، بينما سجل الحوض الأوسط والأدنى درجات حرارة تجاوزت ٣٨ درجة مئوية، ولعل ذلك راجع إلى أن محطة مكة سجلت أعلى درجة حرارة عظمى في حين سجلت محطة الطائف أدنى درجة حرارة عظمى، بينما سجلت محطة جدة درجة حرارة اقل من مكة على الرغم من انخفاض منسوبها عن سطح البحر عن مكة، و ذلك راجع إلى المؤثرات البحرية والتي عملت على تلطيف الجو وانخفاض درجة الحرارة مقارنة بمكة، بينما سجل اقل معدل لدرجة الحرارة الدنيا في محطة الطائف وذلك بمعدل ١٦،٠ و سجلت مكة أعلى معدل لدرجات الحرارة الدنيا إذ بلغ حوالي ٢٤،٨ درجة مئوية. هي عبارة عن الهواء المتحرك على سطح الأرض وامتداد الغلاف الجوي، بسبب الفروق في الضغط الجوي، اذ تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، وتعد الرياح المنظم للغلاف الجوي، وبسببها تحدث كافة التغيرات الجوية حيث تعمل على تسوية الفروق في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي من مكان لآخر، وتوصف الرياح بالاتجاه والسرعة (حمادة،٢٠١٠م،ص٣٤).

وتؤدي الرياح دورا هاما في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية لمعظم أجزاء سطح الأرض و خاصة المناطق الصحراوية والجافة، ويعتمد اثر الرياح كعامل بنائي أو هدمي على سرعتها ومقدار ما تحمله من مواد مفتتة، وتعد الرياح عامل نحت ونقل وإرساب مهم اذ تقوم بحمل الرمال الناعمة والخشنة، تاركة خلفها الحصى والمواد الكبيرة الحجم، كما تعمل على نحت وصقل الصخور بما تحمله من غبار وحبيبات مؤدية إلى تكوين شقوق في الصخور، ومع استمرار هذه العملية تتعمق هذه الشقوق مكونة ما يعرف بالكهوف ، إضافة إلى عملها في تكوين الكثبان الرملية وتحديد حركتها (المعلم،٢٠٠٤م،ص٥٦).



المصدر: الباحثة. اعتماداً على البيانات المناخية

شكل رقم (٥) خطوط الحرارة المتساوية السنوية العظمى والدنيا (مْ) بحوض وادي فاطمة.

جدول رقم (٤) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السنوية في محطات منطقة الدراسة ومحيطها

المحطة	الشمال	الشمال الشرقي	الشرق	الجنوب الشرقي	الجنوب	الجنوب الغربي	الغرب	الشمال الغربي	المجموع
الطائف	١،٤	٠،٦	٨،٥	٢،٠	٧،٩	٥،٢	٦٩،٨	٤،٦	١٠٠
مكة	٥٩،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٢٧،٤	٩،٥	٠،٠	٤،١	١٠٠
جدة	٥٩،٥	٠	٠	٠	٠	٠،٦	١٦،٣	٢٣،٦	١٠٠
المتوسط السنوي	٤٠،٠	٠،٢	٢،٨	٠،٧	١١،٨	٥،١	٢٨،٧	١٠،٧	١٠٠

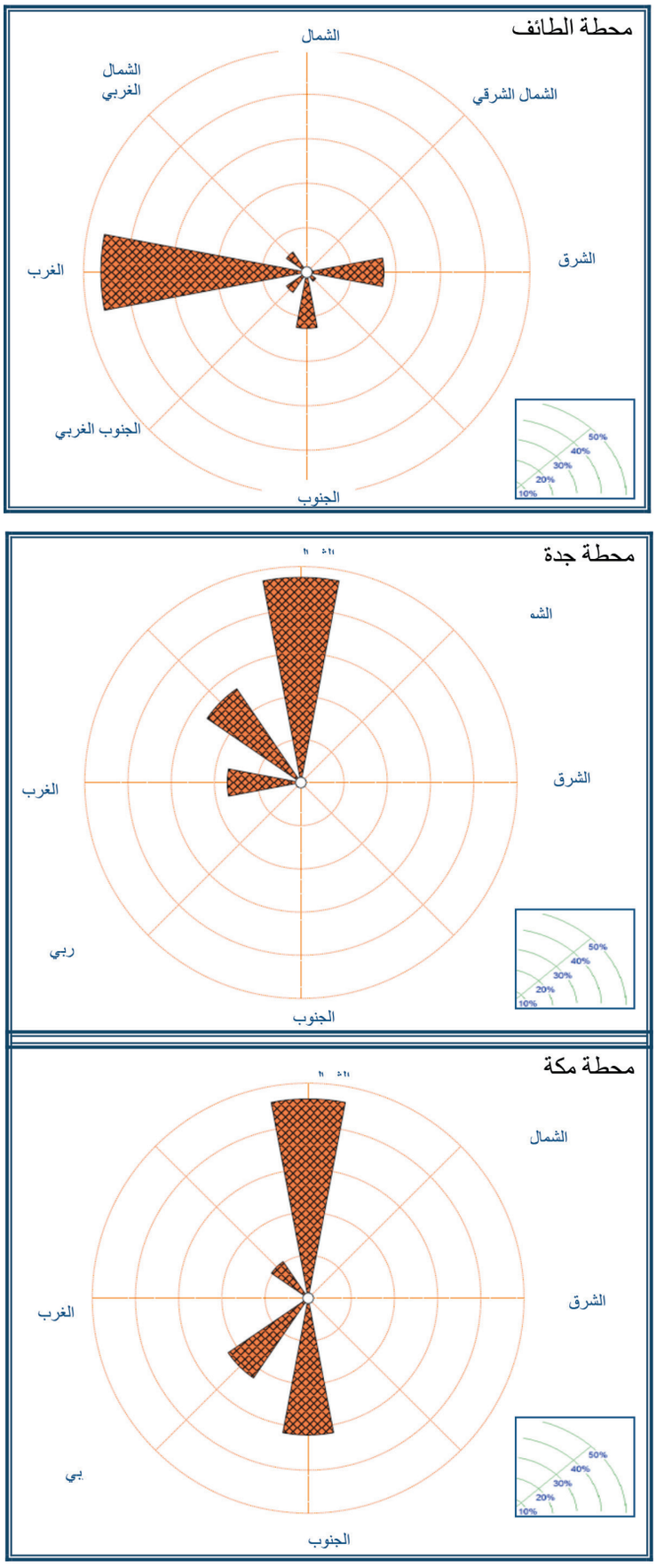
من إعداد الباحثة:اعتمادا على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة

أما فيما يتعلق باتجاهات الرياح الفصلية بالمنطقة فنجد أنها تختلف من فصل لآخر، وكذلك من محطة لأخرى ففي فصل الشتاء تسود الرياح الغربية في محطة الطائف وذلك بنسبة ٥٤،٨٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة، ويمكن إرجاعها إلى وجود منطقة ضغط منخفض على جنوب البحر الأحمر ومنطقة ضغط مرتفع على اليابس المجاور له في شبه الجزيرة العربية وعلى الصحراء الكبرى، والرياح الخارجة من مراكز الضغط المرتفع تنحرف بحيث تصبح ذات اتجاه شمالي غربي إلى غربي على المنطقة الغربية من المملكة، تليها الرياح الجنوبية وذلك بنسبة ١٦،٧٪ ثم الرياح الشرقية بنسبة ١٣،٥٪ تليها الرياح الجنوبية الغربية بنسبة ٩،٥٪ تليها الرياح الشمالية الغربية وذلك بنسبة ٣،٢٪، ثم تأتي بقية الرياح من جهات أخرى ولكنها لا تتجاوز ٠،٨٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة.

جدول رقم (٥) النسب المئوية الفصلية لاتجاهات الرياح في محطات منطقة الدراسة ومحيطها

الطائف	الشمال	الشمال الشرقي	الشرق	الجنوب الشرقي	الجنوب	الجنوب الغربي	الغرب	الشمال الغربي	المجموع
الشتاء	٠،٨	٠،٨	١٣،٥	٠،٨	١٦،٧	٩،٥	٥٤،٨	٣،٢	١٠٠
الربيع	٤،٠	٠،٠	٢،٤	٠،٠	٨،٧	٦،٤	٧٦،٢	٢،٤	١٠٠
الصيف	٠،٨	٠،٠	٠،٠	٠،٠	١،٦	٠،٨	٨٨،١	٨،٧	١٠٠
الخريف	٠،٠	١،٦	١٨،٣	٧،١	٤،٨	٤،٠	٦٠،٣	٤،٠	١٠٠
مكة	الشمال	الشمال الشرقي	الشرق	الجنوب الشرقي	الجنوب	الجنوب الغربي	الغرب	الشمال الغربي	المجموع
الشتاء	٦١،٩	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٢٦،٢	٩،٥	٠،٠	٢،٤	١٠٠
الربيع	٥٨،٧	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٣٣،٣	٤،٨	٠،٠	٣،٢	١٠٠
الصيف	٨٣،٤	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٤،٨	١،٢	٠،٠	١٠،٧	١٠٠
الخريف	٣٢،١	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٤٥،٢	٢٢،٦	٠،٠	٠،٠	١٠٠
جدة	الشمال	الشمال الشرقي	الشرق	الجنوب الشرقي	الجنوب	الجنوب الغربي	الغرب	الشمال الغربي	المجموع
الشتاء	٩١،٣	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	١،٦	٧،١	١٠٠
الربيع	٥٨،٧	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	١١،٥	٢٩،٨	١٠٠
الصيف	٣٨،١	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	١٩،١	٤٢،٩	١٠٠
الخريف	٥٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٢،٤	٣٣،١	١٤،٦	١٠٠

من إعداد الباحثة: اعتمادا على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة



من إعداد الباحثة:اعتمادا على بيانات وزارة البيئة والمياه والزراعة والهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة

شكل رقم (٦) وردة اتجاه الرياح في محطات منطقة الدراسة ومحيطها.

أما الرياح التي تهب على محطة مكة فتسودها الرياح الشمالية وذلك بنسبة ٦١،٩٪ تليها الرياح الجنوبية فالجنوبية الغربية ثم الشمالية الغربية، كما تسود الرياح الشمالية في محطة جدة وذلك بنسبة ٩١،٣٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة، تليها الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٧،١٪ ثم الرياح الغربية بنسبة ١،٦٪.

وبالانتقال إلى فصل الربيع فنلاحظ انه لا يوجد اختلاف كبير في المحطات بين فصل الربيع والشتاء حيث مازالت تسود الرياح الغربية في محطة الطائف ولكن بنسبة ٧٦،٢٪ كما تسود الرياح الشمالية في محطتي مكة وجدة وذلك بنسبة ٥٨،٧ ٪ و ٥٨،٧ ٪ لكل منهما على التوالي.

- أما في فصل الصيف فنجد أن اغلب الرياح التي تهب على محطة الطائف قادمة من جهة الغرب وذلك بنسبة ٨٨،١٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة في هذا الفصل، تليها الرياح الشمالية الغربية بنسبة ٨،٧٪ ، بينما يتركز هبوب الرياح الشمالية على محطة مكة وذلك بنسبة ٨٣،٣٪، تليها الرياح الشمالية الغربية وذلك بنسبة ١٠،٧٪، بينما تركزت الرياح الشمالية الغربية على محطة جدة في هذا الفصل وذلك بنسبة ٤٢،٩٪ تليها الرياح الشمالية بنسبة ٣٨،١٪ من مجموع الرياح التي تهب على المحطة في هذا الفصل.

- يتركز هبوب الرياح الغربية على محطة الطائف خلال فصل الخريف وذلك بنسبة ٦٠،٣٪، تليها الرياح الشرقية وذلك بنسبة ١٨،٣٪، بينما تسود الرياح الجنوبية محطة مكة وذلك بنسبة ٤٥،٢٪، تليها الرياح الشمالية وذلك بنسبة ٣٢،٢٪، فيما سادت الرياح الشمالية في محطة جدة وذلك بنسبة ٥٠،٠٪ تليها الرياح الغربية بنسبة ٣٣،١٪.

-ومن الملاحظ سيادة الرياح الغربية في جميع فصول السنة في محطة الطائف، بينما تسود الرياح الشمالية في جميع الفصول في محطة مكة باستثناء فصل الخريف، حيث سادت الرياح الجنوبية في هذا الفصل، وسادة الرياح الشمالية كذلك في محطة جدة في جميع الفصول باستثناء فصل الصيف حيث سادة الرياح الشمالية الغربية.

٣-٢- سرعة الرياح:

ومن خلال المتوسط السنوي والفصلي لسرعة الرياح في محطات منطقة الدراسة، فقد بلغ المتوسط السنوي لسرعة هبوب الرياح ٧،٢ كم/ الساعة في محطة الطائف ، بينما بلغ ٢،٩كم / الساعة في محطة مكة و ٧،٠ كم/ الساعة في محطة جدة، كما يوضح الشكل رقم (٧) ، الاتجاهات السائدة في كل محطة ونسب سرعة الرياح في كل اتجاه، حيث نلاحظ وجود تباين في تلك المعدلات بين كل محطة والآخر كما أن هناك تبايناً للسرعة داخل المحطة الواحدة وذلك من اتجاه للآخر.

- كما أن هناك تغيرات فصلية لمعدلات سرعة الرياح بالمنطقة، حيث نجد أن محطة الطائف سجلت اعلى معدل لسرعة الرياح ٩،٥ كم/ الساعة في فصل الصيف، ثم وصل المعدل في فصل الربيع إلى ٧،٢ كم/ الساعة، ثم الشتاء والخريف بنسب متقاربة،

أما في محطتي مكة وجدة فقد سجل اعلى معدل لسرعة الرياح في فصل الربيع، ثم يأتي فصلي الصيف والشتاء بنسب متقاربة لكل محطة يلها فصل الخريف والذي سجل ادنى المعدلات لسرعة الرياح في جميع محطات المنطقة،

رابعاً- الرطوبة النسبية:

تمثل الرطوبة النسبية النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء اللازم لتشبع حجم من الهواء ، ومقدار ما يمكن أن يتحمله حجم الهواء نفسه ليصل إلى درجة التشبع تحت نفس الظروف من درجة الحرارة والضغط، ، و يؤدي ارتفاع الرطوبة النسبية في الجو إلى انخفاض نسبة جفاف التربة وزيادة تماسكها ومقاومتها لعمليات النحت والتعرية، بينما يؤدي انخفاضها إلى جفاف الهواء وتفتيت التربة وعدم تماسكها مما يسهل جرفها بواسطة الرياح أو المياه ويساعد على ذلك قلة الغطاء النباتي، كما تودي معدلات الرطوبة النسبية المرتفعة في المناطق الجبلية إلى تنشيط عمليات التجوية الكيميائية من خلال عمليات الأكسدة والتكربن والإذابة (المعلم،٢٠٠٤م،ص ٦٠)

ونجد أن معدل الرطوبة النسبية السنوية قد بلغ ٥٠،١٪ في محطة الطائف و ٤٩،٤ ٪ في محطة مكة و ٥٥،٥ ٪ في محطة جدة، ولعل ذلك مرتبط بدرجات الحرارة حيث أن انخفاض درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة الرطوبة النسبية والعكس صحيح، باستثناء محطة جدة والتي يتضح ارتفاع معدلات

الرطوبة النسبية فيها حتى في اشهر الصيف وذلك راجع إلى قربها من مسطح البحر الأحمر. كما نجد أن هناك تبايناً في المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية في محطات منطقة الدراسة، حيث يمكن ترتيب فصول السنة حسب معدلات الرطوبة النسبية على النحو التالي:

- فصل الشتاء حيث ترتفع معدلات الرطوبة النسبية في هذا الفصل في جميع محطات المنطقة ويعود السبب في هذا الارتفاع إلى انخفاض معدلات درجة الحرارة في هذا الفصل، حيث كان المعدل العام للرطوبة النسبة في فصل الشتاء حوالي ٥٦،٧ ٪.

- يأتي فصل الربيع في المركز الثاني بعد الشتاء من حيث معدلات الرطوبة النسبية حيث سجل معدل عام ٥٢،٨٪.

-ثم يأتي فصل الخريف في المرز الثالث حيث سجل معدل عام للرطوبة النسبية في جميع المحطات يقدر بحوالي ٥٠،٦٪.

- وأخيرا يأتي فصل الصيف والذي سجل اقل المعدلات للرطوبة النسبية في جميع المحطات ولعل ذلك راجع انه سجل اعلى درجات الحرارة بين الفصول، وقد بلغ معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف حوالي ٤٥،٠٪.

خامساً- التبخر:

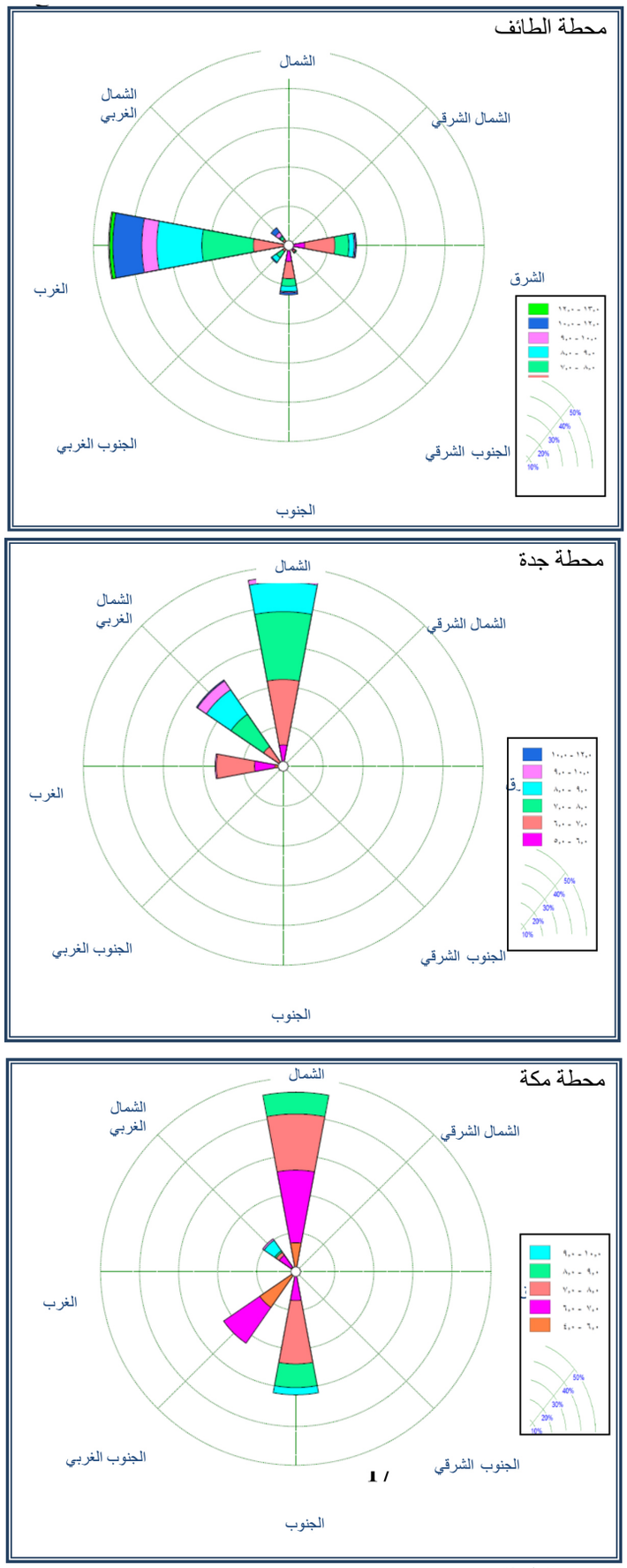
يعد التبخر احد اهم عناصر الدورة الهيدرولوجية المهمة والتي لها تأثير كبير على الوضع الهيدرولوجي، ومن ثم مورفومترية الأحواض المائية، إذ أن انخفاض معدلات التبخر تساعد على وفرة المياه والرطوبة في التربة، والتي تنعكس بدورها على زيادة الجداول والمسيلات المائية من ناحية، وزيادة كميات المياه المنقولة من ناحية أخرى، مما يؤدي إلى زيادة فاعلية عمليات النحت والنقل والارساب، أما في حال ارتفاع معدلات التبخر فان ذلك يؤدي إلى جفاف التربة ومن ثم عدم تطور المجاري المائية بالمنطقة.

- أما بالنسبة للمعدلات السنوية والفصلية للتبخر في محطات منطقة الدراسة، فقد بلغ المجموع السنوي لمعدل التبخر في محطة مكة المكرمة حوالي ٣٥٥٩،٩ ملم كأعلى مجموع سنوي لمعدلات التبخر، يليها محطة جدة بمجموع ٢٧٨٠،٩ ملم، ثم محطة الطائف ٢٦٠١،٧ ملم.

أما فيما يتعلق بمعدلات التبخر الفصلية فنجد أن اعلى كمية تبخر سجلت في فصل الصيف في محطة مكة المكرمة حوالي ١١٤٤،٨ ملم، ولعل ذلك راجع إلى ارتفاع درجة الحرارة في هذا الفصل، إذ سجلت هذه المحطة اعلى درجة حرارة في فصل الصيف، ويمكن ترتيب الفصول تنازليا حسب كمية التبخر كما يلي:

- فصل الصيف والذي اشتمل على أعلى كمية تبخر ٢٩٤٢،٧ ملم، يليه فصل الربيع حيث كان معدل التبخر حوالي ٢٢٣٦،٨ملم، ثم يأتي فصل الخريف بمعدل ٢١٩٢،٣ملم، وأخيراً فصل الشتاء باقل كمية تبخر سجلت في هذه الفصول حيث بلغت حوالي ١٥٧٠،٦ملم.

وبذلك نجد أن هناك علاقة طردية بين التبخر ودرجات الحرارة، فنجد أن اكثر الفصول حرارة أكثرها تبخر (فصل الصيف)، واقل الفصول حرارة اقلها تبخر (فصل الشتاء).



المصدر: الباحثة.

شكل رقم (٧) معدلات سرعة الرياح مع الاتجاه في محطات منطقة الدراسة ومحيطها.

سادساً- الأمطار

تعد الأمطار من اهم عناصر المناخ المؤثرة في تشكيل سطح الأرض، حيث تعد من عوامل التجوية الميكانيكية والكيميائية، حيث يتمثل دورها الميكانيكي في اصطدام قطرات المطر بسطح الأرض، وما يتبع ذلك الاصطدام من جريان مصحوب بنقل وإرساب المفتتات، أما دورها الكيميائي فيتمثل في إذابة الصخور وتكوين الأشكال الجيومورفولوجية المختلفة.

و الأمطار من العناصر الجوية التي توجه إليها عناية فائقة لأنها الأساس الذي تتوقف عليه الحياة على الأرض، فهي السبب في تشكيل ما على سطح الأرض من تضاريس ومظاهر جيولوجية مختلفة، ولتوزيع الأمطار على مدار السنة أهمية كبيرة بالنسبة لتغذية الخزانات الجوفية، فإذا نقصت هذه الأمطار أدت إلى ظهور نقص في كميات الغذاء وبالتالي إلى ظهور المجاعات، كذلك إذا زادت عن معدلاتها السنوية فإنها تؤدي إلى ظهور الكوارث الطبيعية كالفيضانات التي تجرف كل ما في طريقها (حمادة، ٢٠١٠م، ص٣٥).

وتعد دراسة الأمطار الساقطة على أحواض التصريف ذات أهمية كبيرة في الدراسة الجيومورفولوجية، فهي مسئولة عما يحدث في الحوض من عمليات جيومورفولوجية مختلفة، تشكل سطحه وتعطيه خصائصه المميزة له، ومن ثم تعتبر العمليات الجيومورفولوجية من أكثر موضوعات الجيومورفولوجيا ارتباطا بالمناخ، فتقوم المياه الجارية بهذه العمليات في جميع الأقاليم المناخية، وان كانت درجة قوتها تختلف حسب نوع المناخ السائد، كما أنها انعكاس مباشر له (الحربي،٢٠٠٧م، ص ٦٦)،

– و بالنسبة للمعدلات السنوية والفصلية للأمطار ، فنجد أن اعلى معدلات الأمطار السنوية سجلتها محطة الشفا لوقوعها في المناطق المرتفعة من المنطقة، مما يجعلها عرضة للأمطار التضاريسية، حيث بلغ متوسط المطر السنوي بها ٢٧٩،٤ملم، أما اقل المعدلات السنوية للأمطار فقد سجلت في محطة خليص والتي بلغت حوالي ٣٨،٨ملم،كما نلاحظ وجود فارق واضح بين معدلات الأمطار السنوية في محطات منطقة الدراسة، بين غرب الحوض وشرقه، ويعود ذلك إلى ارتفاع مناسيب التضاريس كلما اتجهنا شرقا وبالتالي ارتفاع معدلات الأمطار وفقا لذلك.

– ويوضح الشكل رقم (٨)، خطوط المطر المتساوي في حوض وادي فاطمة، حيث نجد أن هناك تبايناً مكانياً لتوزيع معدلات الأمطار في الحوض، حيث يرتفع معدل الأمطار بالاتجاه إلى شرق الحوض، حيث الحوض الأعلى ثم يتجه هذا الارتفاع نحو الجنوب متماشيا مع خطوط مناسيب الارتفاعات بالحوض، كما نجد أن معدلات الأمطار بدأت منخفضة في غرب الحوض حيث لم تتجاوز ٨٠ ملم في الجزء الأدنى من وادي فاطمة، ثم بدأت بالارتفاع في وسط الحوض، ثم استمرت بالزيادة في الحوض الأعلى لوادي فاطمة، وخاصة مع الاتجاه إلى جنوب الحوض الأعلى، حيث تجاوز معدلها ١٦٠ ملم، وتتوافق معدلات الأمطار مع تضاريس الحوض حيث نجد أن العلاقة طردية بين معدلات الأمطار ومنسوب الارتفاع بالحوض.

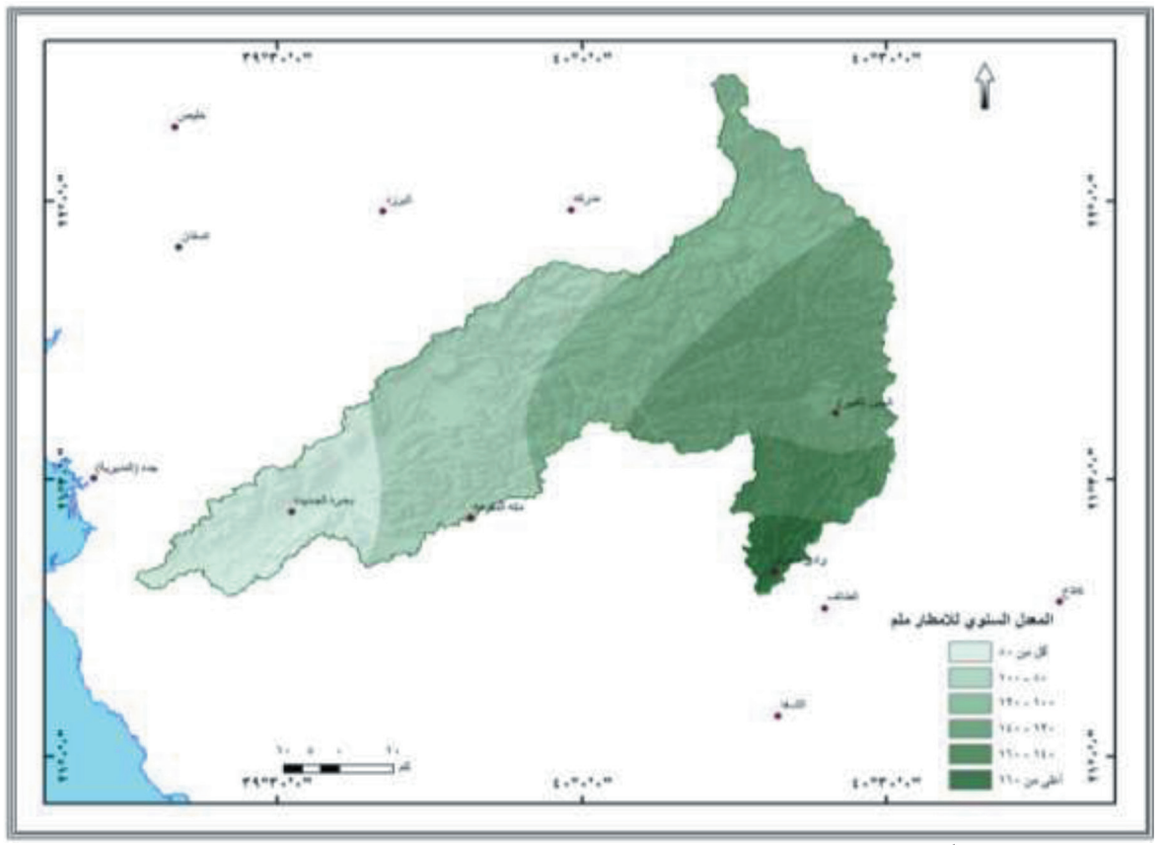
– هناك تباين للتوزيع الفصلي للأمطار بالمنطقة، حيث تراوحت المعدلات الفصلية للأمطار الساقطة على محطات منطقة الدراسة ما بين ٩٤،٢ملم في محطة الشفا خلال فصل الربيع، كحد اعلى لما هو مسجل ، و ٠،٤ملم في محطة جدة في فصل الصيف كحد ادنى لما هو مسجل، ويمكن ترتيب الفصول تنازليا وفقا لمعدلات الأمطار بها كما يلي:

– فصل الربيع والذي سجل اعلى معدل لسقوط الأمطار حيث تراوحت المعدلات في هذا الفصل ما بين ٩٤،٢ملم كأعلى معدل سجل في المنطقة وذلك في محطة الشفا، و٤،٢ملم كأقل معدل للفصل سجل في محطة خليص.

– ثم يأتي فصل الشتاء وذلك بمعدل ٣١،٧ملم، وقد تراوحت معدلات الأمطار في هذا الفصل بين ٦٣،٥ملم كحد اعلى وقد سجل في محطة الشفا، و١٧،٢ كحد ادنى لمعدل الأمطار في هذا الفصل وذلك في محطة كلاخ.

– ويأخذ فصل الخريف المركز الثالث وذلك بمعدل عام للفصل ٢٨،٧ملم، وقد تراوحت معدلات الأمطار في هذا الفصل بين ٧٤،٦ملم كحد اعلى في محطة الشفا، و١٢،٩ كحد ادنى في محطة عسفان،

– وأخيرا يأتي فصل الصيف باقل معدل للمطار حوالي ١١،١ملم، وقد تراوحت معدلات الأمطار في هذا الفصل ما بين ٤٧،١ملم وذلك في محطة الشفا كحد اعلى لما سجل في هذا الفصل، و٠،٤ملم كحد ادنى لمعدل المطر وذلك في محطة جدة.



المصدر: الباحثة. اعتماداً على بيانات الأمطار

شكل رقم (٨) خطوط المطر المتساوي في وادي فاطمة ومحيطه.

سابعاً : مصادر المياه

تعد المياه أساس الحياة وبدونها لا يمكن العيش على الأرض، فحيثما توجد المياه توجد الحياة ويستقر البشر ويقومون بأنشطتهم المختلفة. وللمياه اثر في تغيير الشكل الأصلي لسطح الأرض، حيث تلعب المياه دوراً هاماً في تجوية وتعرية الصخور ونقل مفتتاتها إلى اسفل المنحدرات، وبالتالي تؤدي إلى تكوين أشكال جيومورفولوجية مختلفة، وتعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه بالمنطقة، فعند سقوط الأمطار وحدوث الجريان على السطح تتشكل شبكات التصريف لهذه المياه السطحية، إلا أن جزء آخر يتسرب تحت السطح مكونا بذلك المياه الجوفية. و تعد مصادر المياه من أكثر موارد البيئة أهمية، إذ تتحكم بالموارد الأخرى كالتربة، والغطاء النباتي، والثروة الحيوانية، وكذلك تؤثر على النشاط الزراعي وتطوره، كما تؤثر على المستقرات البشرية من حيث التوزيع الجغرافي لها وكذلك حجم هذه المستقرات. وتقسم مصادر المياه بمنطقة الدراسة إلى:

٧-١- المياه السطحية Surface Waters

وهي المياه التي تسقط على الأرض وتجري فوق سطحها على هيئة جداول وانهار، ضمن أحواض نهرية متخذه طريقها مع انحدار الأرض حتى تصل إلى منطقة منخفضة تمثل منطقة المصب أو مستوى الأساس، ونجد أن الشبكة المائية لوادي فاطمة تظهر على جميع جوانب المرتفعات منحدرة باتجاه المصب، والشبكة المائية في المنطقة عبارة عن أودية جافة تتحول عند سقوط الأمطار إلى مسيلات مائية، وهذه المسيلات تكون ما يعرف بالجريان السطحي للمياه والذي يرتبط بكمية الأمطار بالمنطقة، فكلما زادت كمية الأمطار زادت كمية المياه الجارية، واذا قلت كمية الأمطار قلت كمية الجريان السطحي للمياه، ويؤثر في كمية الجريان السطحي مجموعة من العوامل كالتبخر، والتضاريس، والغطاء النباتي، وطبيعة الصخور.

وتعد السيول في وادي فاطمة مؤشراً مهماً على مدى تغذية الآبار والعيون بالمياه، وبطبيعة الحال فإن كمية الأمطار السنوية لا تعد مؤشراً على حدوث السيول وكمية الجريان،

حيث توجد عوامل عديدة تؤثر في الجريان مثل معدلات التبخر والنتح أثناء سقوط الأمطار وحالة رطوبة التربة ونوعية استغلال الأراضي، وفي العادة عندما تقل الأمطار وترتفع درجة الحرارة فإن النتح الصخري يؤدي إلى إزالة الرطوبة التي كانت مخزونة في التربة، وعندما تسقط الأمطار بعد فترة جفاف طويلة فإن الأمطار الأولى تفقد مباشرة بواسطة النتح الصخري، ولكن مع زيادة تساقط الأمطار وبشكل متتابع فإن رطوبة التربة تزداد لدرجة تؤدي بعدها إلى رشح المياه نحو خزان المياه الجوفية، ومما يزيد الجريان في وادي فاطمة سيادة الصخور البلورية غير المنفذة في الحوض وكذلك وجود الصخور البازلتية في حوض وادي حورة وحوض وادي الضريبه، إضافة إلى الانحدارات الشديدة في المجاري العليا واتساع مساحة الحوض الأعلى وقلة الاستغلال الزراعي به (مرزا، ١٩٩٧م، ص ٢٥٢).

وقد تم إنشاء سد لحفظ المياه الناتجة عن الجريان السطحي بالحوض، وكان من أهم السدود التي أنشأت في وادي فاطمة سد أبو حصاني والذي أنشأ على وادي فاطمة عام ١٤٠٤هـ وأقيم في منتصف الوادي لحجز مياه السيول ويعمل على تغذية الخزان الجوفي.

كما تميزت منطقة الدراسة بوجود العيون والتي تتدفق مياهها وتنبثق فوق سطح الأرض طبيعياً، وتتكون العيون عند خروج الماء الباطني إلى سطح الأرض بشكل طبيعي بسبب عوامل الحت المختلفة، أو نتيجة الصدوع التي تصيب سطح القشرة الأرضية، ويكون خروج المياه الجوفية لسطح الأرض ضمن جريان مائي ضعيف أو قوي حسب قرب أو بعد مستوى الماء الجوفي. تتكون مياه العيون عندما توجد طبقة نفاذة حاوية على المياه فوق طبقة غير نفاذة ، فيبدأ الماء بالخروج إلى سطح الأرض عن طريق الشقوق أو التراكيب الجيولوجية الموجودة في المنطقة والتي تعتبر من العوامل المساعدة على ظهور المياه الجوفية على شكل عيون أو ينابيع، فعند حدوث الصدع في منطقة حاوية على مياه جوفية قد تصبح الطبقات المسامية وغير المسامية في مستوى واحد بعد أن كانت متعاقبة، فتعمل الطبقة غير المسامية على حجز المياه ورفع منسوبها إلى اعلى على طول الصدع (أبو العينين، ١٩٧٦م، ص ٤٨٤)، وقد تظهر عندما يتقاطع مستوى الماء الجوفي مع سطح الأرض (الخشاب، ١٩٧٦م،ص ١٩١)، وهناك العديد من العيون بالحوض والتي مرت بمرحلة جفاف طويلة ثم عادت لتمتلئ بالمياه مؤخرا وكمثال عليها عين حزيمة بالخيف انظر اللوحتين (١- ٢).

٧-٢- المياه الجوفية: Ground Waters

وهي تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الأرض، والتي تشغل كل أو بعض الفراغات الموجودة في التكوينات الصخرية. وهي في الأصل جزء من مياه الأمطار أو مياه الأنهار تتسرب إلى باطن الأرض مكونةً طبقة من المياه الجوفية (الدراجي، ٢٠١٠م، ص ١٨٠) ، حيث تستقر تلك المياه على طبقة صماء لا تمكنها من مواصلة هبوطها نحو الأسفل كالصخور الطينية، مع وجود تباين في مستوى المياه الباطنية أو الجوفية من مكان لآخر تبعاً للمظهر الطوبوغرافي بالمنطقة، فهي على أعماق بعيدة في مناطق التلال والهضاب وعلى مسافات قريبة في مناطق الأودية والأحواض، كما أنها ليست ثابتة في مكانها على مر الزمن حتى في الجهات ذات الصخور المتجانسة.

ونجد أن المياه الجوفية تتباين فيما بينها في مستوى مناسيبها بين سنة وأخرى، وهذا مرتبط بالسنوات المطيرة والسنوات الجافة بالحوض، إذ يرتفع مستوى المياه الجوفية في السنوات المطيرة، ويقل في السنوات الجافة، وكذلك يتأثر منسوبها بالتبخر عن طريق الخاصية الشعرية، لاسيما إذا كانت مناسيب تلك المياه قريبة من سطح الأرض، وتوجد العديد من العوامل التي تساعد على تغلغل المياه الجوفية في صخور القشرة الأرضية، كدرجة نفاذية ومسامية التكوينات الصخرية، ومدى تأثر الصخور بالشقوق والفوالق والفواصل، وطبيعة ميل انحدار التكوينات الصخرية، وكذلك حجم وكثافة التساقط المطري. تمارس المياه الجوفية في منطقة الدراسة عملاً جيومورفولوجياً لا يقل أهمية عن عمل المياه السطحية الجارية في الحوض، حيث تلعب فيه كل من العوامل الكيميائية والميكانيكية دورها، ولكن مما لاشك فيه إن العمليات الكيميائية أوسع انتشاراً وأبعد أثراً خاصةً في الأعماق البعيدة تحت سطح الأرض، ففي معظم أنواع صخور منطقة الدراسة تتحرك المياه الجوفية ببطء شديد، مما لا يمكنها من نشاط ميكانيكي يذكر، ولكن مع هذا فأثرها بليغ في تحريك الانزلاقات الأرضية وانسياب التربة وزحف الحطام الصخري هبوطاً على جوانب المنحدرات. وفي جميع هذه العمليات تدخل المياه كعنصر فعال يعمل على زيادة وزن الكتل الأرضية المتحركة بفعل الجاذبية، كما أن جزيئات

الماء باندماجها مع الحبيبات الطينية الدقيقة تؤلف محاليل غروية تكون عامل تشحيم يسهل عملية الانزلاق.

وحيث أن منطقة الدراسة تكثر بها المفاصل والشقوق والصدوع، فعند سقوط الأمطار تتسرب المياه خلال مسام الصخور والمفاصل والصدوع، وتستمر في السريان حتى تجد طبقة مصمته تتجمع فوقها المياه الجوفية مشكلة بذلك خزان الماء الجوفي، وتختلف كمية المياه التي يمكن تخزينها في طبقات الصخور باختلاف أنواعها، حيث تستطيع الصخور الرملية أن تختزن ٢٠___٤٠٪ من حجمها في حين لا يتعدى تخزين الصخور النارية والمتحولة والجيرية أكثر من ٠,٥٪ .إلا أن منطقة الدراسة وبالرغم من وجود مساحات كبيرة من الصخور النارية إلا أنها تساهم في الجريان فقط ولا تحتوي على خزانات مياه جوفية، وينحصر وجود مثل هذه الخزانات في رواسب بطن الوادي والمكونة من رواسب مفككة من الحصى والرمال والطين(البارودي،١٩٨٦م).

و تختلف نوعية المياه في المنطقة فقد تبين من خلال دراسة (Sharaf, et al., 2004) أن هناك تفاوت في ملوحة المياه الجوفية بالوادي حيث أشارت الدراسة الهيدرولوجية لوادي فاطمة إلى وجود مناطق تتصف مياهها الجوفية بملوحة عالية وغير طبيعية، من تلك المناطق الجزء الواقع بين الجموم- حدّا- بحرة، والذي يقع في الجزء الأسفل من حوض وادي فاطمة، حيث تصل فيها ملوحة المياه الجوفية إلى أكثر من ٢٠٠٠٠ ميكروسيمنس/سم بالرغم من وجود مناطق قريبة منها تقل فيها درجة ملوحة المياه إلى أقلمن ٦٠٠٠ ميكروسيمنس/سم (Sharaf, et al., 2004,p 212)

المصدر: الباحثة. اعتماداً على www.wadifatima.net/vb/32771-post1.html

لوحة رقم (١) عين حزيمة في الخيف بحوض وادي فاطمة في عام ٢٠١٢م وتظهر عليها علامات الجفاف.

المصدر: الباحثة.

لوحة رقم (٢) عين حزيمة في الخيف بحوض وادي فاطمة في عام ٢٠١٦م وقد فاضت بالمياه بعد جفاف دام طويلاً.

وقد حفرت وزارة الزراعة ١٠٩ بئراً للاستفادة من المياه الجوفية بالوادي، وقد تسبب انخفاض منسوب المياه في الفترة الأخيرة عن توقف الضخ في حوالي مائة بئر منها واقتصر إنتاج المياه على تسعة آبار منذ عام ١٤٢٤هـ ، ويجري توزيع كميات المياه المنتجة من هذه الآبار على حوالي ٢٥ قرية وقد تبين من خلال المعدل اليومي والإجمالي لكميات المياه المنتجة والموزعة خلال عام ١٤٢٤هـ من وادي فاطمة. كما قامت وزارة المياه بدراسة مواقع الآبار وحفرت (٤١) بئراً أخرى بأقطار وأعماق مختلفة يعمل منها حالياً ١٢بئراً فقط والبقية جافة وقليلة الإنتاج وتتأثر بقلة هطول الأمطار، ويبلغ مجموع إنتاج هذه الآبار حوالي ٢٧ ألف م٣ / يوم . وقد بلغ معدل إنتاج المياه اليومي من هذه الآبار حوالي ١١٥٥٠م٣/يوم ويتم نقل هذه المياه عبر خطوط تتراوح أقطارها بين ٣٠٠___٨٠٠ ملم ويتضح من ذلك أن المياه الجوفية التي يتم إنتاجها من الآبار تمثل مصدراً هاماً من مصادر المياه بمنطقة الدراسة (الهيئة العليا لتطوير منطقة مكة المكرمة، ١٤٢٦ هـ).

وقد أجرت هيئة المساحة الجيولوجية دراسة على وادي فاطمة (١٤٢٦هـ)، وقد شملت على ٤٥٠بئراً ، و اتضح من خلال تلك الدراسة أن الجزء الأكبر من استهلاك المياه في الوادي يكون من أجل البيع والزراعة وتقدر كميات المياه المستخرجة من الوادي يومياً بـ ١٤٠ألف متر مكعب بالإضافة إلى استهلاك ما يعادل ٥٣ ألف متر مكعب يومياً لأغراض الزراعة بينما يتم نقل ٦٧ ألف متر مكعب يومياً إلى خارج الوادي عن طريق بيع هذه المياه، بالإضافة إلى وجود حقول آبار المياه التابعة لمصلحة المياه والصرف الصحي ومشاريع مياه منطقة مكة المكرمة والتي تضخ حوالي ٢٦ ألف متر مكعب يومياً، وتتركز مناطق السحب في المنطقة الأولى من الوادي وبالتحديد في وادي عمير حيث تتفاوت الآبار بعضها البعض و تتداخل مخاريط الانخفاض في المنطقة منذرة باستنزاف هذا المصدر الهام والاستراتيجي .

كما أوضحت الدراسة أهمية وادي فاطمة كمصدر استراتيجي للمياه في المنطقة حيث يمكنه توفير ما يعادل ٣٥٪ من احتياجات مكة المكرمة من المياه، ويمكن مضاعفة هذه الكمية في حالة إيقاف الاستنزاف الشديد للمياه من أجل البيع والقيام بتحديد كميات المياه المستخرجة من الآبار المستخدمة للزراعة حيث سيرتفع منسوب المياه الجوفية تدريجياً مما يعطي فرصة أكبر لارتفاع مستوى الماء الجوفي و زيادة حجم السُمْك المشبع في الوادي وبالتالي زيادة الإنتاجية إلى حين الحاجة إليها، مما يكون له اكبر الأثر في تنوع استخدامات الأراضي في الوادي.

ثامناً : التربة

تعد دراسة التربة من حيث مورفولوجيتها، المتمثلة بخصائصها وصفاتها وأصنافها وتوزيعها الجغرافي، ذات أهميه في دراسة الأشكال الأرضية لأنها تعد جزء من تلك الأشكال، فهي حصيلة عمليات فيزيائيه وكيميائيه وحيوية مختلفة ساهمت في نشأتها عدة عوامل متباينة، كالمناخ والتضاريس والجيولوجيا، بالإضافة إلى العوامل الحيوية، والزمنية. وعليه فإن عمليات تكوين التربة تعد عمليات جيومورفولوجية. إضافة إلى أن التربة والمواد المجواه هي التي تحدد مدى الاستجابة للعمليات الجيومورفولوجية (الحت والنقل والإرساب)، ومن ثم فإن دراستها تسهم في فهم عوامل وعمليات تكوينها، فضلاً عن معرفة العوامل التي تعمل على عدم تطورها، كما أن معرفة قطاعات التربة ونوعية حجم ترسباتها تساعد في تفهم التاريخ المناخي والجيومورفولوجي لأي منطقة (العبدان،٢٠٠٤م.ص ٧٥).

وقد تم الاعتماد في خريطة التربة على تصنيف التربة وفق نظام التصنيف المتبع بالولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٦٥م، حيث يعتمد هذا النظام على خواص التربة الواضحة والمحددة والتي تشمل الخواص المورفولوجية والطبيعية والكيميائية، إلى جانب حرارة التربة ورطوبتها

٨-١- تصنيف التربة في منطقة الدراسة:

بالاعتماد على أطلس الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية الصادر عن وزارة الزراعة والمياه في عام ١٤٠٦هـ، وبالاستعانة بخرائط التربة الخاصة بمنطقة الدراسة أمكن التعرف على أهم الترب الموجودة في الحوض (شكل - ٩) وهي تسعة أنواع من الترب تتباين في مساحاتها وخواصها (جدول- ٦) وهي على النحو الآتي:

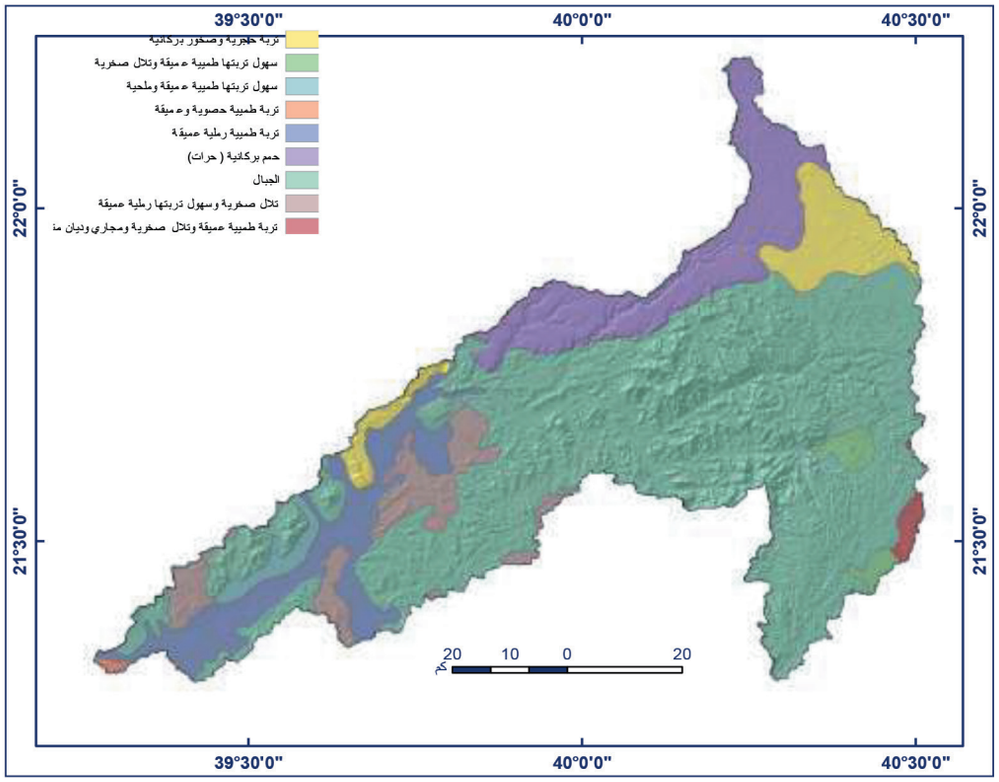
٨-١-١- كالسي اورثيدز وكامب أورثيدز
calciorthids and camborthids

و هي تربة حجرية عميقة وصخور بركانية، وهي تتكون من أراضي شبة مستوية إلى شديدة الانحدار فوق التلال وسفوح المنحدرات ومساحات من الحرات المستوية إلى شديدة الانحدار. ونجد أن هذه الوحدة تتكون من ٧٠٪ من تربة الكالسي أورثيدز والكامب أورثيدز بينما ١٥٪ منها يتكون من الحمم البركانية و ١٥٪ الآخر يتكون من أنواع ثانوية من التربة.وهي تمتد في شمال شرق الحوض وذلك عند امتداد وادي الضريبة وهي تغطي الجزء الممتد من حرة رهاط ضمن حدود الحوض، كما يمت جزء منها في الأجزاء الشمالية من الحوض الأدنى لوادي فاطمة وتديدا في الأجزاء الواقعة ضمن حرة النهيمية، وهي بذلك تغطي مساحة تقدر بـ ٣٠٧،٥٦كم٢ من مساحة الحوض وتشكل نسبتها حوالي ٦،٢٢٪ من إجمالي مساحة الترب في الحوض.

وتتداخل التربة والحمم البركانية مع بعضها تداخلا معقدا، كما نجد أن تربة الكالسي اورثيدز والكامب اورثيدز تربة عميقة طمييه حصوية خفيفة إلى شديدة الملوحة وهي متوسطة النفاذيه لذا فإن قدرة حفظها للماء متوسطه ، ويتراوح انحدارها من صفر إلى ١٥٪ وهي تقع ضمن أراضي الدرجة السادسة وهي الأراضي الغير قابلة للزراعة بسبب البروزات الصخرية وصلاحيتها للمراعي ضعيفة.

٨-١-٢- بروزات صخرية - توري اورثنتس
Rock outcrop-torriorthents

الجبال وهي تتكون من بروزات صخرية حادة الانحدار على الجبال وتربة حادة الانحدار على جوانب التلال وهي تتكون من ٤٥٪ من البروزات الصخرية و٤٠٪ من تربة توري أورثنتس .بالإضافة الى١٥٪ من أنواع ثانوية من التربة، ويتراوح انحدارها مابين ١٥٪ الى٨٠٪ وبذلك فإن صلاحيتها للمراعي ضعيفة كما أنها تقع ضمن الدرجة السادسة أي الغير صالحة للزراعة وذلك بسبب عمق الصخر والبروزات الصخرية وشدة الانحدار. وهي تشغل مساحة تزيد عن نصف مساحة الحوض حيث تبلغ مساحتها ٣٠٩٩،١٨كم٢ أي ما نسبته ٦٢،٧٢٪ من مساحة الحوض، وهي تمتد على مساحات شاسعة من الحوض الأعلى والأسط باستثناء الأجزاء الشمالية منه حيث تتشكل بها الحرات، كما تمتد في أجزاء من شمال الحوض الأدنى وذلك عند جبل مكسر وجبل ضاف وجبال الشعبة، وأيضا تمتد بعض أجزاءها في جنوب الحوض الأدنى عن جبال الملص وجبال أبو عظام. و يتسم هذا النوع من التربة بشدة الانحدار وخاصة على منحدرات الجبال والتلال كما يتسم بكثرة المجاري المائية و شبكة التصريف ذات التشعب الشديد.



المصدر: الباحثة. بالاعتماد على خرائط التربة.

شكل رقم (٩) أنواع الترب في حوض وادي فاطمة.

جدول رقم (٦). أقسام التربة بحوض وادي فاطمة

مسلسل	الاســم	المساحة كم٢	النسبة ٪
١	تربة حجرية وصخور بركانية	٣٠٧،٥٦	٦،٢٢
٢	الجبال	٣٠٩٩،١٨	٦٢،٧٢
٣	حمم بركانية (حرات)	٦٠٣،٣٨	١٢،٢١
٤	تربة طمية رملية عميقة	٤٥٣،٠٨	٩،١٧
٥	تلال صخرية وسهول تربتها رملية عميقة	٣٠٤،٢٤	٦،١٦
٦	تربة طمية عميقة وتلال صخرية ومجاري وديان متقطعة	٣١،٠٤	٠،٦٣
٧	سهول تربتها طمية عميقة وتلال صخرية	٦٨،٢٦	١،٣٨
٨	سهول تربتها طمية عميقة وملحية	٦٤،٠١	١،٣٠
٩	تربة طمية حصوية وعميقة	١٠،١٧	٠،٢١
المجمــوع	٤٩٤٠،٩٢	١٠٠	

المصدر: الباحثة.

٨-١-٣- حمم بركانية lava flows

تمتد هذه التربة على امتداد عدد من الحرات الواقعة ضمن حدود الحوض وهي حرة الجحربية وحرة الحجاز وحرة رهاط في اعلى الجزء الشمالي لوادي حورة، وهي تغطي مساحة ٦٠٣،٣٨كم٢ أي ما نسبته ١٢،٢١٪ من مساحة الحوض. وهي تتكون من ٨٠٪ من الحمم البركانية (الحرات) و ٢٠٪ من أنواع ثانوية من التربة حيث تتكون الحمم البركانية من كتل سميكة من الصخور المتجمدة على السطح والتي قد يتحطم بعضها إلى أحجار حادة الزوايا وبعضها تصبح ذات سطح أملس ناعم، ويتراوح انحدارها مابين صفر إلى ٢٠٪ ومن حيث صلاحيتها للمراعي فهي ضعيفة كما أنها غير صالحة للزراعة حيث تقع ضمن الدرجة السادسة من درجات صلاحية الأراضي.

٨-١-٤- كامب أورثيدز - توري سامنتس
Camborthids-torripsamments

تربة طمية ورملية عميقة وهي تمتد بشكل شريط متفرع على امتداد الحوض الأدنى لوادي فاطمة من أبو حصاني حتى المصب غربا، وهي تشكل ما مساحته ٤٥٣،٠٨كم٢ وبنسبة ٩،١٧٪ من مساحة حوض وادي فاطمة. وتتكون من أراضي شبة مستوية وخفيفة الانحدار بالسهول الساحلية حيث يتكون ٤٥٪ منها من الكامب أورثيدز و ٤٥٪ من التوري سامنتس و١٠٪ من أنواع ثانوية من التربة وبعض البروزات الصخرية ، وتوجد تربة الكامب أورثيدز في السهول الساحلية المنبسطة أو المحدبة قليلا ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٥٪ وهي تربة عميقة طميية و غير ملحية إلى شديدة الملوحة ومتوسطة النفاذية كما أن قدرتها على حفظ الماء مرتفعة.

أما تربة التوري سامنتس فتوجد في الكثبان الصغيرة والسهول ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٥٪ وهي تربة عميقة رملية غير ملحية أو خفيفة الملوحة وعالية النفاذية وبذلك فإن قدرتها على حفظ الماء منخفضة نسبيا ، وتعد هذه التربة جيدة الصلاحية بالنسبة للمراعي أما بالنسبة للزراعة فهي ضمن الدرجة الرابعة أي الصالحة للزراعة مع وجود بعض المنحدرات مثل الرمال وانخفاض قدرتها على حفظ الماء وتكمن عملية الإصلاح في تسوية الأرض و وضع مصدات الرياح.

٨-١-٥- بروزات صخرية - توري سامنتس
Rock outcrop-torriorthents

تلال صخرية وسهول تربتها رملية عميقة وهي تمتد في أجزاء متفرقة من الحوض الأدنى لوادي فاطمة وتقدر مساحتها بحوالي ٣٠٤،٢٤كم٢ أي ما نسبته ٦،١٦٪ من مساحة الحوض. و تتكون هذه التربة من مساحات من البروزات الصخرية على التلال المنعزلة الشديدة الانحدار وتربة على السهول الشبة مستوية ، وتكون ٤٠٪ من البروزات الصخرية و٤٠٪ من التوري سامنتس بينما ٢٠٪ من أنواع ثانوية من التربة ، وتوجد البروزات الصخرية على هيئة تلال منعزلة يتراوح انحدارها مابين ٨ إلى ٦٠٪ بينما توجد التوري سامنتس بالسهول المحدبة والمقعرة ويتراوح انحدارها مابين صفر إلى ٨٪ وهي تربة رملية عميقة قدرتها على حفظ الماء منخفضة ونفاذيتها سريعة ،ومن حيث صلاحيتها للمراعي فهي جيدة ولكنها غير صالحة كليا للزراعة بسبب البروزات الصخرية.

٨-١-٦-توري أورثنتس بروزات صخرية
ToorriorthentsRock outcrop-torriorthents

تربة طمييه عميقة وتلال صخرية ، ومجاري وديات متقطعة. وهي تمتد في مساحة صغيرة في شرق الحوض لا تتجاوز ٣١،٠٤كم٢ أي ما نسبته ٠،٦٣٪ من مساحة الحوض وهي تتكون من تربة شبة مستوية وخفيفة الانحدار ومساحات من البروزات الصخرية ، وتوجد بسفوح التلال والرواسب المروحية ومجاري الأودية ، ويتكون ٣٥٪ منها من التوري أورثنتس ويبلغ انحدارها مابين صفر - ٥٪ و ٣٠٪ من البروزات الصخرية والتي يبلغ انحدارها مابين ٥ - ٦٠٪، و١٥٪ من التوري فلوفنتس والبالغ انحدارها مابين صفر - ٥٠٪، و٢٠٪ من التربة الثانوية. وهي تربة جيدة بالنسبة للمراعي إلا أنها تقع ضمن الدرجة السادسة أي الترب الغير صالحة كليا للزراعة وذلك بسبب البروزات الصخرية.

٨-١-٧-كالسي اورثيدز calciorthids rock outcrop

سهول تربتها طميية ، عميقة وتلال صغيرة وتلال صخرية. تتكون هذه الوحدة من أراضي على سهول شبة مستوية وخفيفة الانحدار ، ويتكون نحو ٧٠٪ من هذه الوحدة من تربة الكالسي أورثيدز و ١٠٪من البروزات الصخرية بينما

يتشكل ٢٠٪ من أنواع ثانوية من التربة. وتوجد تربة الكالسي أورثيدز في السهول وسفوح المنحدرات ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٨٪ وهي تربة طمية عميقة جيرية ، غير ملحية أو متوسطة الملوحة. وهي متوسطة النفاذية وقدرتها على حفظ الماء مرتفعه.

كما توجد البروزات الصخرية في السهول والتلال حيث يتراوح انحدارها من صفر إلى ٣٠٪ وهي تقع ضمن أراضي الدرجة الرابعة وهي الأراضي الصالحة للزراعة ومن العوامل المحددة لصلاحيتها ، البروزات الصخرية والانحدار وتكمن عملية الإصلاح في تسوية الأراضي ، وتعد صلاحيتها للمراعي جيدة .وتمتد هذه التربة في موقعين من الحوض احدهما في أعالي وادي اليمانية عند السيل الكبير والأخر بالقرب من منطقة السيل الصغير، وهي تمتد بمساحة تقدر بحوالي ٦٨،٢٦ أي ما نسبته ١،٣٨٪ من مساحة الحوض.

٨-١-٨-كالسي أورثيدز - بروزات صخرية
calci orthids-rock outcrop

سهول تربتها طمية، عميقة ، ملحية ، وتلال صغيرة ، وتلال صخرية.وتغطي أجزاء صغيرة من ادنى الحوض بمساحة لا تتجاوز ٦٤،٠١كم٢ أي ما نسبته ١،٣٠٪ من مساحة الحوض. وهي تتكون من سهول شبه مستوية وخفيفة الانحدار ومساحات من البروزات الصخرية على سهول شبة مستوية وتلال صغيرة ، ويتكون نحو ٧٠٪ منها من تربة الكالسي اورثيدز و١٠٪ من مساحات من البروزات الصخرية بينما ٢٠٪ منها يتكون من أنواع ثانوية من التربة وتوجد تربة الكالسي أورثيدز في السهول وسفوح المنحدرات ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٨٪ بينما تنتشر البروزات الصخرية في السهول والتلال الصغيرة والكبيرة ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٣٠٪ كما توجد بعض الأراضي الضحلة والمتوسطة العمق متدخلة مع البروزات الصخرية ، وهي تقع ضمن أراضي الدرجة الخامسة وهي الأراضي الصالحة للزراعة إذا تم استصلاحها والعوامل المحددة لصلاحيتها هي البروزات الصخرية وارتفاع الملوحة والانحدار ، وتكمن عملية الإصلاح في تسوية الأرض وغسل الأملاح.

٨-١-٩-كامب اورثيدز camborthids

تربة طميية حصوية عميقة و لا يوجد هذا النوع إلا في مساحة محدودة في الحوض الأدنى ولا تتجاوز مساحتها ١٠،١٧كم٢ أي ما نسبته ٠،٢١ ٪ من مساحة الحوض ،وهي تتكون من أراضي شبة مستوية وخفيفة الانحدار وتوجد في السهول وفي بعض الأماكن توجد أسفل الجروف ، ويتكون نحو ٨٠٪ من هذه الوحدة من الكامب أورثيدز و١٥٪ من أنواع ثانوية من التربة والبروزات الصخرية ، ويتراوح انحدارها من صفر إلى ٥٪ وهي تربة عميقة ، طميية حصوية ، غير ملحية إلى خفيفة الملوحة كما أنها متوسطة النفاذية وقدرة حفظها للماء مرتفعه نسبيا ومن حيث صلاحيتها للزراعة فهي تقع ضمن أراضي الدرجة الثالثة أي الأراضي الصالحة للزراعة والعوامل المحددة لصلاحيتها ، كثرة الحصى والانحدار وبذلك تكمن عملية الإصلاح في تسوية الأرض.

وبذلك فقد اتضح من خلال دراسة التربة في حوض وادي فاطمة أن هناك اختلافات في أنواع وتوزيع التربة في الحوض، وكذلك اختلاف في خصائص التربة ومكوناتها، ولعل ذلك يرجع إلى اختلاف العوامل التي أدت إلى نشأة الترب في الحوض والتي من أبرزها عامل المناخ وخاصة ما يتعلق بعنصري الحرارة والتساقط وكذلك العامل الطبوغرافي والعامل الجيولوجي والعامل الحيوي إضافة إلى العامل الزمني ولعل لكل منها دور كبير وبارز في نشأة وتطور التربة في الحوض.

تاسعاً: النبات الطبيعي

يعرف النبات الطبيعي بأنه ذلك النبات الذي يغطي سطح الأرض ولم يكن للإنسان اثر من قريب أو بعيد في نموه وكثافته ونوعيته، إذ يستطيع النبات الطبيعي التكيف مع الأحوال الطبيعية للمكان أو الإقليم تكيفاً يصل أحياناً إلى ما يسمى بالذروة النباتية، وتتجلى أهمية النبات الطبيعي في الدراسات الجيومورفولوجية من خلال مساهمته في حماية التربة من التعرية سواء كانت مائية أو ريحية والحد من سرعة التيار المائي، ومن ثم يقلل من قدرة الماء على القيام بعملية التعرية وبالتالي يسهم في زيادة الارساب، ويتمثل التأثير الرئيسي للنبات الطبيعي على العمليات السطحية من خلال حماية التربة من تساقط قطرات المطر وغسل السطح، فضلاً عن تثبيت المنحدرات من خلال فعل الجذور

والتحسين غير المباشر لتركيب التربة من خلال توفر المادة العضوية (الزاملي،٢٠٠٧م، ص ٥٩).

تقع المملكة العربية السعودية في نطاق الإقليم المداري الجاف، لذلك فإن معظم غطاءها النباتي الطبيعي يتكون من نباتات صحراوية فقيرة مثل الأعشاب الشوكية والنباتات القصيرة التي تنمو عقب سقوط الأمطار، كما أن الغطاء النباتي بالمملكة يختلف في كثافته من مكان إلى آخر تبعًا لاختلاف التربة والتضاريس وكميات الأمطار بالإضافة إلى كيفية استغلال الإنسان لهذا الغطاء، و الغطاء النباتي في المملكة العربية السعودية .

و تختلف كمية ونوعية النبات الطبيعي في حوض وادي فاطمة من مكان لآخر، اعتماداً على الظروف الطبيعية للحوض، حيث يتميز بضآلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي الذي هو عبارة عن شجيرات وأعشاب قليلة ومبعثرة. وعلى الرغم من ذلك يمكن تقسيمه إلى مجموعتين رئيستين هما :

أ- النباتات الدائمية أو المعمرة :

هي نباتات عشبية تنمو بصورة دائمة وتعيش بوسائل مختلفة من خلال جذورها الطويلة أو أوراقها الصغيرة أو الإبرية التي تساعدها على مقاومة الجفاف وخفض كمية النتح ، إذ كيفت نفسها للظروف البيئية القاسية ، وتتكون من نباتات خشبية أو شبه خشبية ، وتكون ذات فائدة كبيرة للرعي عند اختفاء الأعشاب الخضراء ، وتبدأ بالإزهار وتكوين البذور في فصل الخريف ومعظمها مقاوم للجفاف وذلك بتحوير أوراقها إلى حراشف وخزن الماء في أوراقها أو احتواءها على شبكة جذرية كثيفة تحت الأرض أو بالتفاف أوراقها مع بعضها للتقليل من كمية التبخر ، مع اعتماد البعض منها على قطرات الندى(معروف، ٢٠١٤م، ص ٥٣). ومن أهم النباتات المعمرة في حوض وادي فاطمة: الثمام، الطلح، والعرفج، العرعر، والشيح.

ب- النباتات الحولية :

هي نباتات عشبية صغيرة الحجم تنمو في موسم معين من السنة عند توافر الظروف المناسبة للنمو، وتنتهي دورة حياتها بعد تكون البذور، ثم تعاود النمو بعد مرور حول كامل إذا توافرت لها ظروف مشابهة. وتكمن أهميتها في توفير الأعلاف اللازمة لرعي الحيوانات التي ترتاد المنطقة (الشلش ،١٩٨٥، ص ٣٩) . ومن أهم أنواع النباتات الحولية في حوض وادي فاطمة: الرمث، الحرمل، السمر، والسلم.

ومن خلال دراسة (Zwawi,2013) الفلورا والجغرافية النباتية لوادي فاطمة، والتي تناولت النبات والتوزيع الجغرافي له بوادي فاطمة، فقد قسم الوادي إلى مجموعة من العشائر النباتية، والتي كان لقوام التربة والمحتوي الرطوبي دوراً رئيسياً في توزيعها، فقد تم تحديد ثلاث مواقع يسود فيها نبات الحرمل وهي بحرة والدوح الكبير، ودف زيني، بينما تم تحديد موقعين تسود فيها عشائر الرمث وهي حدة، وأبو شعيب، بالإضافة إلى موقع أبو جعالة والذي تسود فيه عشيرة السمر، وموقع المرشدية والذي تسود فيه عشيرة الرقراق، وموقع الجموم والي تسود فيه عشيرتي الرمث والحرمل، بالإضافة إلى موقع عين شمس والذي تسود فيه عشيرتي الحرمل والسمر كما أوضحت الدراسة بان أنواع النباتات المرافقة للعشائر السابقة تختلف من عشيرة إلى أخرى.

وبدراسة أهم الأقاليم النباتية بالحوض (شكل -١٠)، والمستقاه من أطلس المياه (وزارة الزراعة، ١٩٨٤م)، نجد أن حوض وادي فاطمة يشتمل على خمسة أنواع من النباتات وهي كالتالي:

١- الثمام Panicum turgidum

الثمام شجيرة رعوية معمرة ترتفع إلى حوالي المتر والنصف و تخرج من الأرض متعددة الأصول مفترش عند القاعدة تنتصب عويداته إلى الأعلى وله جذور سطحية ليفية ، والسيقان غير مجوفة ملساء ذات عقد منتظمة ، تتفرع عند العقد إلى فرعين وتخرج الأوراق من العقد وتغلف جزءا من الساق ثم تمتد على جوانب السوق وهي شريطية ذات اطراف رمحيه يصل طول الوريقات إلى الخمسة سنتيمترات، وهي ملساء تستسيغها الماشية بخلاف بعض النباتات النجيلية الخشنة كالغرز، و تخرج للثمام سنيبلات غير منتظمة في رؤوس الأغصان محمولة على فروع صغيرة ودقيقة ذات شكل بيضاوي ولون زيتوني مع بقع صغيرة بنفسجية جميلة الشكل، ويزهر الثمام في فصل الربيع (meelad,1987,p240).

٢- نبات الشيح Artemisia judaica

ينتمي نبات الشيح إلى جنس Artemisia وهو من أهم أجناس العائلة المركبة يستعمل بكثرة في الطب الشعبي ، وهو

عبارة عن شجيرات مستديرة الخضرة، عطرية،

قائمة النمو يصل ارتفاعها من ٣٠ - ١٥٠ سم، فروعها متعددة كثيفة الأوبار، وتنتهي برؤوس زهرية خضراء مصفرة اللون أو بيضاء مخضرة، والأوراق صغيرة الحجم، متبادلة الوضع، ريشية مركبة، ولونها رمادي مشوب بالبياض، أو اخضر رمادي، وجذورها كثيرة العدد لونها رمادي فاتح وهي صغيرة الحجم (meelad,1987,p260).

٣- الطلح Acacia ehrehnbergiana

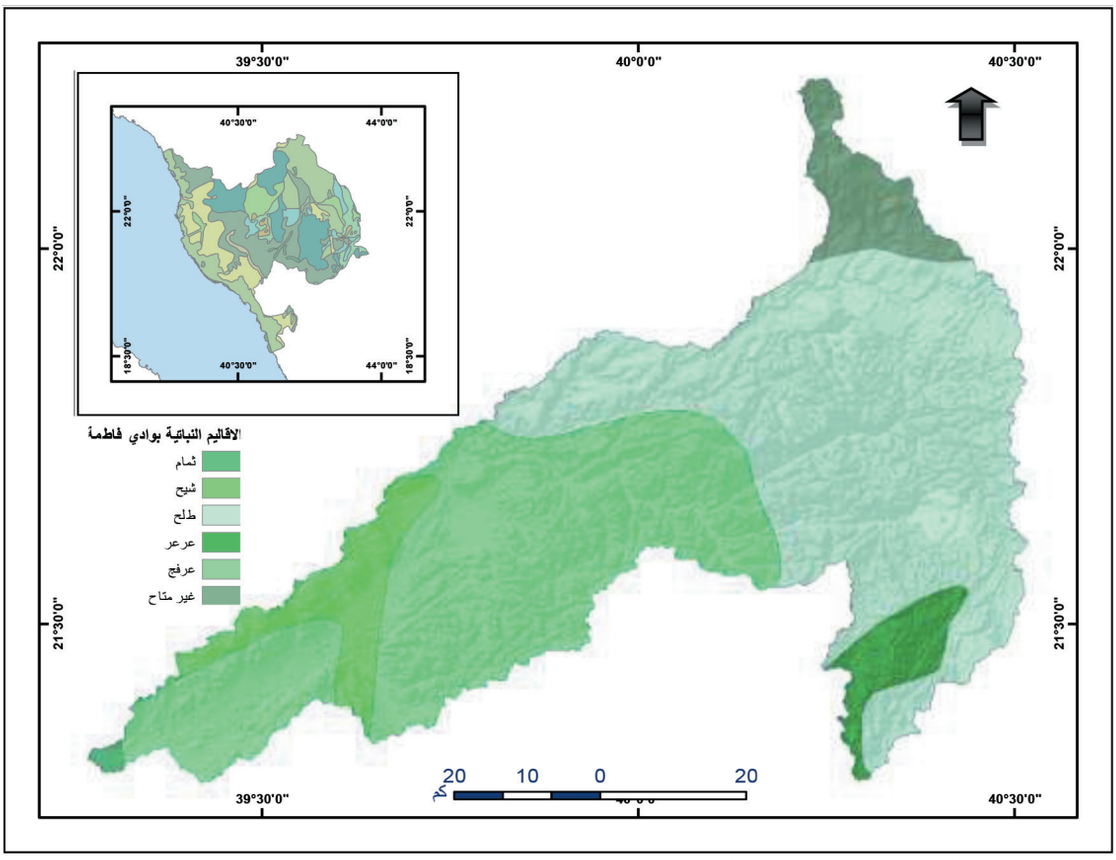
شجيرة معمرة شوكية يتراوح ارتفاعها بين ١,٥-٤متر، أوراقها خضراء صغيرة جداً لا تكاد تظهر للعيان عن بعد لشدة صغرها، فروعها كثيرة الأشواك، وتسمى أيضاً "الطلح" تتغذى بها الجمال، وتنمو في الأراضي الصخرية والرملية المنبسطة وفي سفوح الجبال.

٤ - نبات العرعر Juniperus procera

وهو عبارة عن نبات شجري أو شجيري الأوراق شبه أبرية ومتدرجة ومتراكبة ، الثمار الناضجة لحمية ذات لمعة وشكل مخروطي والفروع أيضا بنية محمرّة والأوراق الجافة ذات لون بني، ويحتوى نبات العرعر على عديد من المجاميع الكيميائية . بالإضافة الى الزيوت الأساسية (Al-Yahya et al, 1987.p69)

٥- العرفج Rhanterium epapposum

نبتة عشبية معمرة يتراوح طولها بين ٢٠-٣٠ سم، دائرية على شكل نصف كروي، الساق مبيضة ومتفرعة حيث يغطي أفرعها الغضة شعيرات بيضاء ناعمة ، الأوراق ضيقة جالسة متبادلة ذات حافة مسننة يتراوح طولها من ١- ٣ سم وعرضها ١سم تقريبًا وهي متساقطة في فصل الصيف ، الأزهار صفراء توجد في قمم الأفرع وشجيرة العرفج ذات رائحة عطرية (meelad,1987,p126).



المصدر: الباحثة بالاعتماد على اطلس المياه وزارة الزراعة ١٩٨٤م

شكل رقم (١٠) الأقاليم النباتية بوادي فاطمة.

الخاتمة:

يحتوي حوض وادي فاطمة على اربع مجموعات صخرية رئيسة وهي صخور ما قبل الكامبري الطباقية وتقدر مساحتها بنحو ٨٠٤،٨٧كم٢، أي ما نسبته ١٦،٢٩٪ من مساحة الحوض، و صخور ما قبل الكامبري المتداخلة وقد غطت هذه الصخور مساحة تقارب من نصف مساحة الحوض، حيث قدرت مساحتها بنحو ٢٣٠٥،٥٥كم٢، أي ما نسبته ٤٦،٦٦٪ من مساحة حوض التصريف، و الصخور المتطابقة من العصر الثلاثي وقدرت مساحة هذه الصخور بنحو ٧٦٠،٨١كم٢، وهي بذلك تشكل حوالي ١٥،٤٪ من مساحة حوض وادي فاطمة، بالإضافة إلى رواسب الزمن الرابع والتي قدرت مساحتها بنحو ١٠٦٩،٦٩كم٢ أي ما نسبته ٢١،٦٥٪ من إجمالي مساحة الحوض. هناك اختلافات في معدلات درجات الحرارة العظمى والدنيا إضافة إلى المدى الحراري بالحوض، حيث بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة حوالي (٢٧،٦°م)، وقد وصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (٣٤،١°م) في حين ينخفض المعدل السنوي لدرجة الحرارة الدنيا إلى (٢١،٢°م)، بينما تراوح المدى الحراري ما بين (١١،٦°م) في ادنى الحوض و (١٣،٧°م) في الحوض الأعلى. كما توصلت الدراسة إلى أن المدى السنوي لدرجة الحرارة في اعلى الحوض يأخذ اتجاهاً صاعداً ثم يبدأ بالانخفاض بالاتجاه إلى الحوض الأدنى.

بلغت معدلات الأمطار السنوية في حوض وادي فاطمة حوالي ٢٧٩،٤ملم وذلك في محطة الشفا، أما اقل المعدلات السنوية للأمطار فقد سجلت في محطة خليص والتي بلغت حوالي ٣٨،٨ملم، كما توصلت الدراسة إلى وجود فارق واضح بين معدلات الأمطار السنوية في محطات منطقة الدراسة، بين غرب الحوض وشرقه ويعود ذلك إلى ارتفاع مناسيب التضاريس كلما اتجهنا شرقا وبالتالي ارتفاع معدلات الأمطار وفقا لذلك. حيث أظهرت خطوط المطر المتساوي في حوض وادي فاطمة أن هناك تباين مكاني لتوزيع معدلات الأمطار في الحوض، حيث يرتفع معدل الأمطار بالاتجاه إلى شرق الحوض، بينما كانت معدلات الأمطار منخفضة في غرب الحوض حيث لم تتجاوز ٨٠ ملم في الجزء الأدنى من حوض وادي فاطمة، ثم بدأت بالارتفاع في وسط الحوض، و استمرت بالزيادة في الحوض الأعلى لوادي فاطمة، وخاصة مع الاتجاه إلى جنوب الحوض الأعلى، حيث تجاوز معدلها ١٦٠ ملم.

توصلت الدراسة بناءً على أطلس الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية الصادر عن وزارة الزراعة والمياه في عام ١٤٠٦هـ، إلى وجود تسعة أنواع من الترب في حوض وادي فاطمة تتباين في مساحاتها وخواصها، حيث شكلت تربة الجبال أعلى نسبة في الحوض وذلك بمساحة تزيد عن نصف مساحة الحوض والتي بلغت ٣٠٩٩،١٨كم٢ أي ما نسبته ٦٢،٧٪ من مساحة حوض وادي فاطمة، بينما باقي أنواع الترب جميعها لم تتجاوز ٣٧،٣ ٪ من مساحة حوض وادي فاطمة. كما توصلت الدراسة إلى أن حوض وادي فاطمة قد اشتمل على اربع مستويات للتربة من حيث مدى صلاحيتها للزراعة وهي أراضي غير صالحة للزراعة من الدرجة السادسة بمساحة تقدر بحوالي ٤٣٤٥،٤ كم٢ أي ما نسبته ٨٧،٩٤٪ من مساحة الحوض، كما اشتمل على بعض الأراضي من الدرجة الثالثة وحتى الخامسة بمساحة لا تتجاوز ٥٩٥،٩٢كم٢ أي ما نسبته ١٢،٠٦٪ من مساحة الحوض.

المراجع:

١. الحربي، نوير مسري (٢٠٠٧) **النمذجة الآلية لحوض وادي ملكان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية- دراسة من منظور جيومورفولوجي**، رسالة ماجستير جامعة أم القرى، مكة المكرمة

٢. الزريقات، علاء الدين عبد القادر سرور (٢٠٠٤)، **مورفولوجية حوض وادي راجب** رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة لقسم الجغرافيا، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

٣. البلادي، عاتق بن غيث (١٩٨٥)، **أودية مكة المكرمة**، دار مكة للنشر والتوزيع، مكة المكرمة ،السعودية، الطبعة الأولى.

٤. البارودي، محمد سعيد (١٩٨٦)، **الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة**، الجمعية الجغرافية الكويتية.

٥. مرزا، معراج نواب (١٩٩٤)، **جغرافية المياه في مكة المكرمة مصادر واستخدام**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الخرطوم، السودان.

٦. عامر، محمد عبدالمجيد، بدوي، نصر الدين(١٩٨٥)، **الاستغلال الزراعي في وادي فاطمة بمنطقة مكة المكرمة**، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٧٤.

٧. عبد الله، عزة أحمد (١٩٩٨)، **أنماط المجاري المائية في حوض وادي فاطمة القسم الغربي من المملكة العربية السعودية:دراسة جيومورفولوجية**، بحوث جغرافية، العدد(٣٢)، السنة(٣٠)، الجمعية الجغرافية المصرية.

٨. الجميعي، زين مطلق (١٩٩٠)، **إمكانية التنمية الزراعية في وادي فاطمة بمكة المكرمة دراسة تطبيقية على مقومات الإنتاج الزراعي**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٩. الرحيلي، أمينة عطاالله (٢٠٠٥)، **خصائص المناخ في إمارة منطقة مكة المكرمة**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا بجامعة أم القرى، مكة المكرمة.

١٠. سقا، عبد الحفيظ محمد (١٩٩٨)، **الجغرافيا الطبيعية للمملكة العربية السعودية**، دار كنوز العلم، جدة.

١١. الوليعي، عبدالله بن ناصر (١٩٩٧)، **جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية (أشكال سطح الأرض)**، الطبعة الثانية، توزيع مكتبة إحياء التراث الإسلامي، مكة.

١٢. شاور ، آمال إسماعيل (١٩٧٩)، **الجيومورفولوجيا والمناخ**، دراسة تحليلية للعلاقة بينهما ، مصر ، مكتبة الخانجي.

١٣. أحمد، بدر الدين يوسف (١٩٩٧)، **مناخ الطائف**، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية معهد البحوث العلمية و إحياء التراث الإسلامي، مكة المكرمة.

١٤. حمادة، صفاء عبدالجليل كامل (٢٠١٠)،الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(**GIS**) والاستشعار عن بعد، كلية الدراسات العليا جامعة النجاح، فلسطين.

١٥. المعلم، عبدالله علي(٢٠٠٤)، **جيومورفولوجية حوض حسان في اليمن**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية ابن رشد ، جامعة بغداد، العراق

١٦. أبو العينين، حسن سيد (١٩٧٦)، **أصول الجيومورفولوجيا : دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض** ، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية.

١٧. الخشاب ، والصحاف، مهدي محمد (١٩٧٦)، **جغرافية الموارد** ، دار الحرية للطباعة.

١٨. الدراجي، سعد عجيل مبارك (٢٠١٠)، **أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجيا)** ، عمان ، الأردن ، دار كنوز للمعرفة.

١٩. العبدان، رحيم حميد عبد ثامر (٢٠٠٤)، **الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج**، رسالة دكتوراه، غير منشوره، كلية الآداب، جامعة بغداد

٢٠. الزاملي، عايد جاسم حسين (٢٠٠٧)، **الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه وأثارها على النشاط البشري**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، العراق.

٢١. معروف، بشار عباس(٢٠١٤)، **الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير**، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العراق.

1. Alwash, M. A., Zaidi, S. M. S., &Terhalle, U. (1986). **Description of arid geomorphic features using Landsat-TM data and ground truth information Wadi Fatima, Kingdom of Saudi Arabia.**Catena, 13, 277–282.

2. Sharaf, M. A., Alyamani, M. S., & Subyani, A. M. (2004). **Regional study of the rare and trace elements in the groundwater of the major wadi basins (An Numan, Usfan, and Fatimah) in western Saudi Arabia and their suitability for various purposes.** Final report, Project, (204/423).

3. Zwawi, K. M.(2013). **The Flora and Phytogeography of Wadi Fatimah Makkah Al-Mukarrmah Region, Saudi Arabia,** Submitted to the Faculty of Applied Science Umm Al-Qura University In Partial Fulfilment of the Requirements for the Award of the M.Sc. Degree In Flora.

4. Meelad, M. M. H. S. (1987). **Some floristic and chemotaxonomic studies of the flowering plants of Makkah ,Doctoral dissertation,** University of Salford.

5. Al-Yahya, M. A., Mossa, J. S., Al-Badr, A. A., & Al-Meshai, I. A. (1987). **Phytochemical**

and Biological Studies on Saudi Medicinal Plants: Part 12. A Study on Saudi Plants of Family "Leguminosae". International Journal of Crude Drug Research, 25(2), 65-71.