الفصل الأول

1-السمات الطبيعية لمكة المكرمة

1 - 1 الموقع الفلكي الجغرافي .

1 - 2 التكوين الجيولوجي .

1 - 3 جيومورفولوجية ومظاهر السطح .

1 - 4 التربة .

1 - 5 المناخ .

1 – 1 الموقع الفلكي الجغرافي :

تقع مكة المكرمة في الطرف الشمالي للمنطقة المدارية على دائـــرة عـــرض 16 َ 21 ْ شمالاً وفي غرب المملكة العربية السعودية على خط طول 47 َ 39 ْ شرقاً كما هو موضح في الشكل (2)، حيث تقع في منطقة جبلية هي جزء من الدرع العربي في غرب المملكة العربية السعودية وتمثل نقطة التقاء تهامة بالجبال التي تحيط بها من جميع الجهات ، وقد اكتسبت مكة المكرمة شهرة تاريخية لكونها تقع في منتصف طريق القوافل التجارية القديمـــة بـــين الشـــام واليمن .

– أما بالنسبة لموضع مكة المكرمة فهو في وادي سيدنا إبراهيم الذي تحيط به الجبال من كل جانب وتنحدر فيه سيولها وتتوسط مجراه الكعبة المشرفة .

1 – 2 التكوين الجيولوجي :

تقع مكة المكرمة ضمن المنطقة الغربية من الجزيرة العربية والتي تُعـــرف جيولوجيـــاً بالدرع العربي ، والذي يتكون من صخور القاعدة الجيولوجية التي تعود إلى الزمن الأركـــي القديم والمتمثلة في الصخور النارية والمتحولة والمختلطة بتكوينـــات بركانيـــة تكثـــر فيهـــا الانكسارات التي تشكل منخفضات تكون مجاري للمياه تنشأ على أثرها الأودية ، كما يشـــتمل هذا الدرع على سلسلة من الحافات تكون بمثابة خط تقسيم للمياه في معظم أجزائه ، بالإضافة إلى أجزاء بسيطة من الدرع تغطيها صخور رسوبية وغرين وبازلت من العصـــرين الثالـــث والرابع . (كوشك، 1403هـ، ص 86) .

وترتبط مكة المكرمة بالدورة البنائية في الحجاز والمنطقـــة الغربيـــة لشـــبه الجزيـــرة العربية، التي هي الأخرى مرتبطة بالنشـــأة الأساســـية لأخـــدود البحـــر الأحمـــر والـــدرع العربي ، فقد أشارت الدراسات الخاصة بجيولوجية شبه الجزيرة العربية أنه خـــلال الـــزمن الأركي (Archian) وما قبل الكمبري (Precambrian) كانت شبه الجزيـــرة العربيـــة متصلة بالقارة الأفريقية غرباً وبهضبة إيران شرقاً وهضبة الدكن في الجنوب الشرقي ولم يكن البحر الأحمر حينها قد وُجد .

وكان سطحها يتركب من الصخور النارية والمتحولة الصلبة، وكانت هذه الكتلـــة المتصـــلة تُعرف بقارة جندوانا ، وخلال الزمن الجيولوجي الأول Paleozoic تعرضت المنطقـــة إلـــى

طغيان بحر قديم أدى إلى تكوينات طبقات رسوبية وخلال هذه الحقبة الطويلة التي شملت منطقة عصور الزمن الأول تعرضت المواد المترسبة بعد انحسار مياه البحار عنها لضغط شديد وحرارة مرتفعة جداً، الأمر الذي أدى إلى تحول هذه المواد ، فضلاً عن تعرضها للتصدعات أدت إلى ظهور نشاط بركاني وهذه الظروف هي التي ساهمت في تشكيل الدرع العربي الذي يمثل أقدم التكوينات الجيولوجية في المنطقة .

وتخلو مكة المكرمة من تكوينات تنتمي للزمن الجيولوجي الثاني تلك التي تعود إلى عصور الترياسي والجوراسي والكرتياسي حيث أن هذه التكوينات تنتشر انتشاراً واسعاً إلى الشرق من الدرع العربي ، وقد ساهمت عصور الزمن الثالث بدرجة أكبر في بناء المنطقة جيولوجياً وذلك بالرغم من أن معظم تكويناتها الرسوبية قد أزيلت بفعل عوامل التعرية غير أن هذه المنطقة قد تعرضت لتغيرات جيولوجية أثناء عصور هذا الزمن ، ومن الثابت أن مكة المكرمة تنتمي جيولوجياً لذلك النطاق الانكساري الذي يمثل البحر الأحمر وسلاسل الحجاز أهم مظاهره . ومع بداية الزمن الرابع بدأ السهل الساحلي للبحر الأحمر في التكوين تدريجياً تحت حافة المنحدرات الجبلية الغربية بفعل عوامل الإرساب المختلفة، وأهمها الأودية التي كانت تفيض آنذاك بمياه وفيرة محملة بإرسابات الجبل والحافة، وقد أخذ مستوى السهل بالارتفاع تدريجياً منذ ذلك الحين، ونتيجة لتعرض شبه الجزيرة العربية للعملية التكتونية حدثت بعض التحركات على طول خطوط التصدع القديمة مما أدى إلى استمرار ميل الكتل وتحول مجاري عدد كبير من الأودية كما أدت الفترة المطيرة التي تعرضت لها المنطقة في أثناء (البلايستوسين) أحد عصورالزمن الرابع، إلى تجديد عملية حفر الأودية المائية لمجاريها بعودة مرحلة الشباب، والبدء في دورة مورفولوجية جديدة خاصة وأن مستوى البحر بالنسبة لها كان ينخفض كثيراً عن مستواه الحالي لذلك فقد تشكلت تحت هذه الظروف أودية عديدة منها وادي فاطمة ووادي نعمان ووادي الليث وهذه الوديان ينتشر الطمي في مجاريها. (رجب، 1979م، ص 95 – 100) .

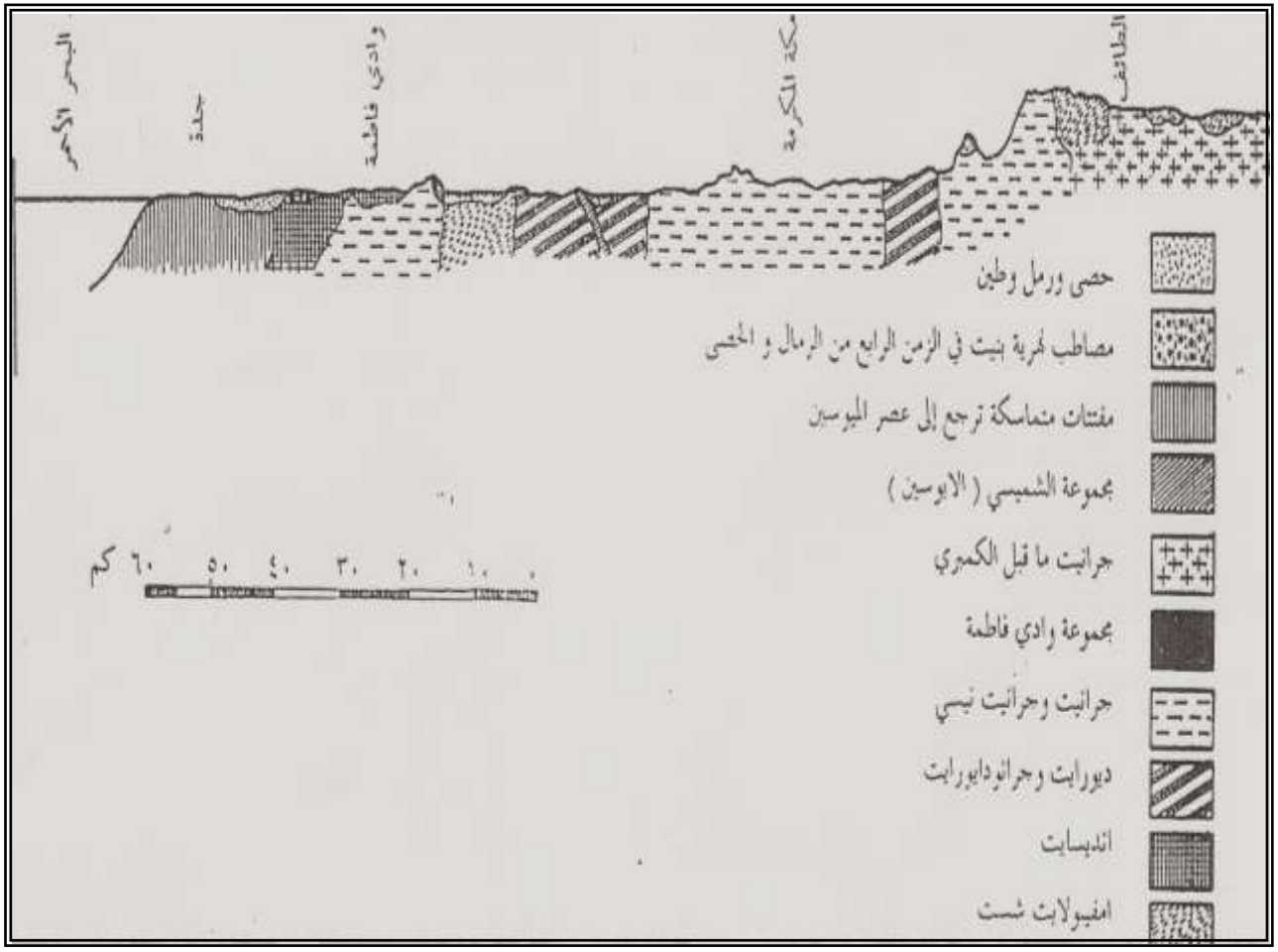
ويتسم التكوين الصخري لمكة المكرمة بالتنوع والتباين لوقوعه في إقليم الدرع العربي (Arabian shield) ذي البنية الجيولوجية المعقدة ويوضح القطاع الجيولوجي في شكل (1–1) الوضع الحالي للتكوينات ومدى اختلاف التكوين الصخري لمكة المكرمة وتنوعه عن التكوين الصخري لكل من جدة والطائف رغم أنهم جميعاً تابعون للدرع العربي ، فصخور المنطقة غير منسقة وهي متداخلة في بعضها البعض بصورة عشوائية ، هذا وتضم مكة المكرمة مجموعات متعددة من التكوينات الصخرية النارية والمتحولة التي ترجع إلى

عصور ما قبل الكمبري ، وتعد صخور الديورايت والجرانوديورايت أكثر انتشاراً في مكة المكرمة من الصخور النارية الوسيطة وهي تزداد انتشاراً في منطقة الدرع العربي من الشمال حتى دائرة عرض 20° شمالاً في الجنوب ويظهر كذلك في بقاع متداخلة من الصخور الأركية المعقدة، ومن الصخور النارية الأخرى مثل الجابرو وهو نوع من الصخور الباطنية القاعدية أما الصخور المتحولة فهي واسعة الانتشار كذلك في منطقة الدراسة ونطاق الدرع العربي ككل وأهمها الشست والنايس والكوارتزيت والإردواز وغيرها.

وجدير بالذكر أن من المحتمل حدوث حركات أرضية رأسية في أواخر الزمن الأركي نتج عنها صدوع وتشققات امتلأت بالصخور البركانية نتيجة لتزامن عمليات البركنة مع عمليات التخدر بالمنطقة كما حدثت تداخلات جرانيتية تتدرج في تركيبها الصخري من الكوارتزديورايت إلى التولانايت وهي موجودة جنوب وشرق مكة المكرمة . (المهندس، 1412هـ، ص 2) .

ويوجد الشست الامفيبولايتي المتحول من الصخور النارية محتوياً على الانديزيت الذي تتداخل معه قواطع من الفنولايت، بالإضافة إلى بعض التلال ذات التركيب الديوراتي التي توجد شمال وادي فاطمة ، ويأتي ماء زمزم من صخور ما قبل الكامبري خلال ثلاثة أنواع من الكسور التي تمتد من اتجاهات الكعبة والصفا والمروة تتقاطع عند بئر زمزم. تغطي صخور القاعدة في مكة المكرمة بالحصى والرمل وبعض الرسوبيات الأخرى من ذات سماكة مختلفة والتي تأتي من الصخور النارية المجاورة ويتكون الجزء الأعلى من البئر من رسوبيات الأودية. (المهندس، 1412هـ، ص 3) .

شكل (1-1) قطاع جيولوجي من ساحل البحر الأحمر إلى الطائف عبر مكة المكرمة .



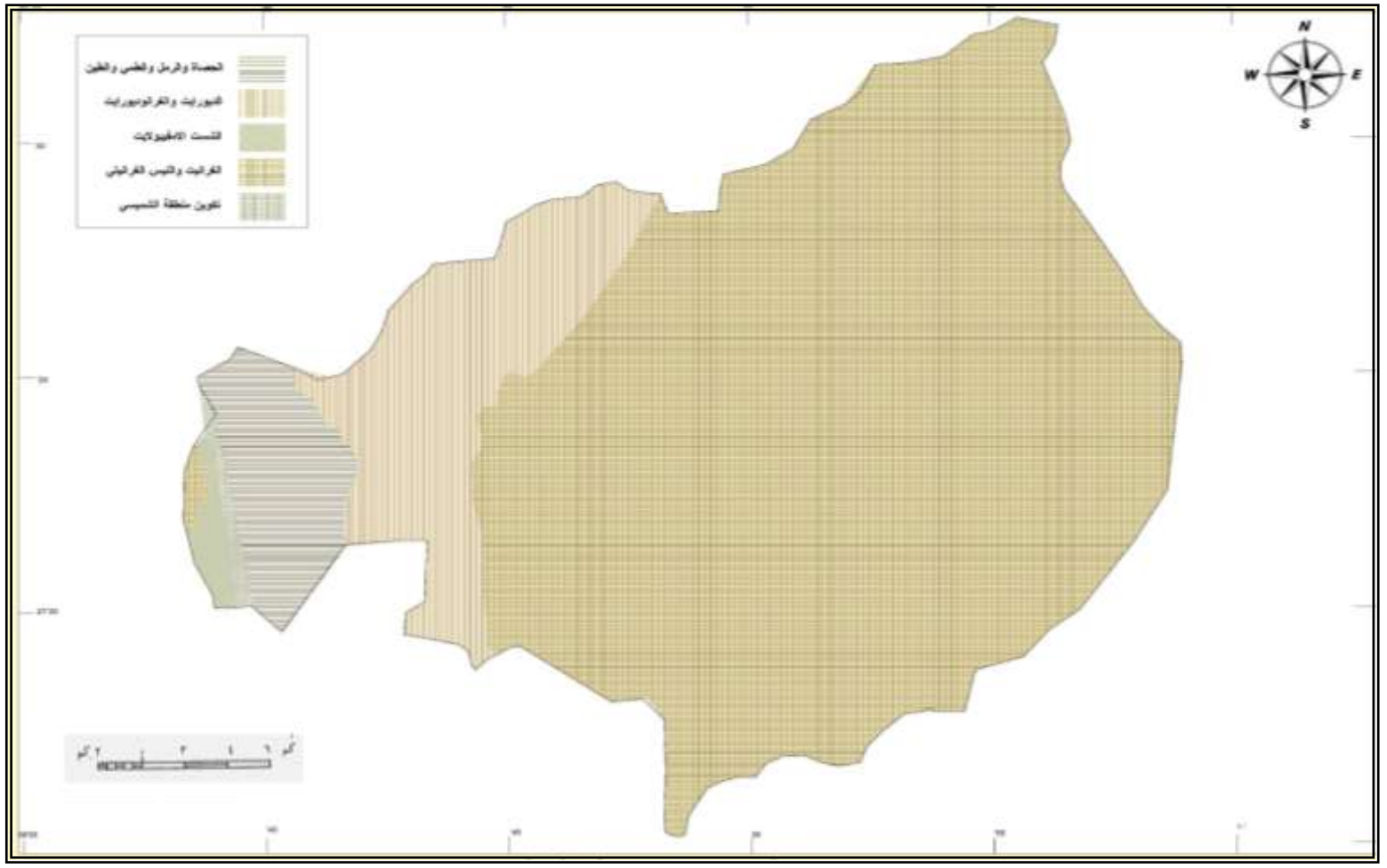
المصدر : نجيم ، 1414هـ ، البيئة الطبيعية لمكة المكرمة .

وتوجد في مكة المكرمة صخور الحجر الرملي الذي يميل إلى اللون الأحمر وهي توجد بمحاذاة وادي الشميسي وتمتد بشكل عام باتجاه شمالي جنوبي مع انحراف بسيط نحو الغرب وهي من أصل رسوبي كما هو موضح في الشكل (1-2) وتنتشر تكوينات الزمن الرابع Quaternary التي تمثلها المواد الطينية والمواد الناعمة والتكوينات الهوائية على طول امتداد مجاري الأودية الكبيرة . وتتراكم الرواسب الرملية المتحركة على طول مجاري الأودية أو بمحاذاتها أو فوق منحدرات التلال المواجهة لهبوب الرياح السائدة كما توجد في نهايات الأودية رواسب من الرمال والحصى والطين، وتغطي مساحة تقدر بـ 1195.3125كم2، أي ما يعادل 47.2% من منطقة الدراسة. وتنتشر في جميع أنحاء مكة المكرمة وتعكس أشكال هذه الإرسابات نظم شبكة التصريف فيها وقد تكونت هذه الإرسابات في بطون الأودية بواسطة المياه الجارية والرياح وغيرها من العوامل الأخرى . ولقد تسببت الحركات التكتونية المبكرة في حدوث عدد من التراكيب الجيولوجية المختلفة من الفواصل والصدوع مؤثرة بذلك في صخور ما قبل الكامبري . (الحارث، 1423هـ، ص 48) .

1 -3 جيومورفولوجية ومظاهر السطح في مكة المكرمة :

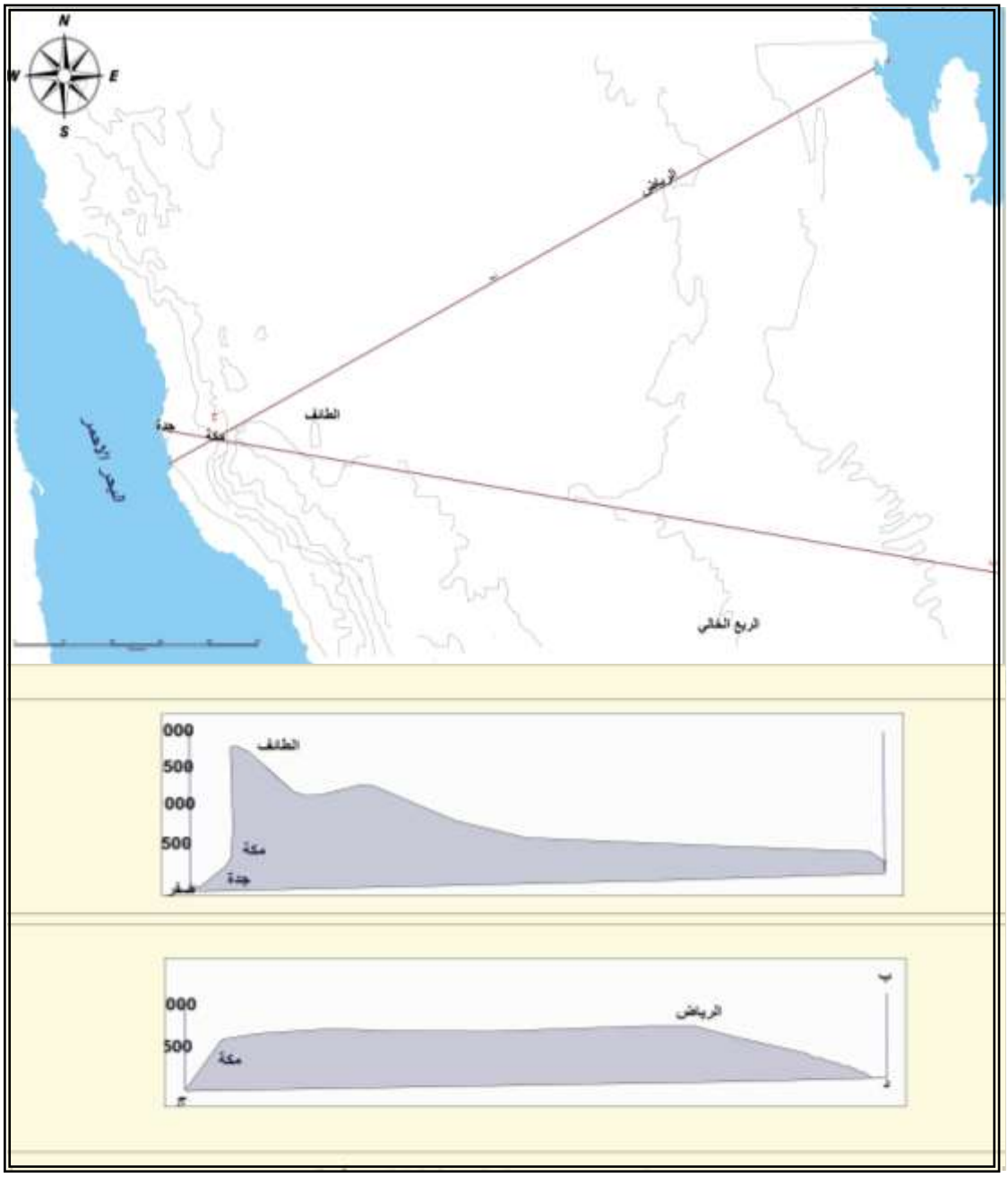
تمر مكة المكرمة من الناحية الجيومورفولوجية بمرحلة الشباب ، وتدل على ذلك مظاهر الحداثة على طول امتداد مجاري الأودية وفي مناطق أحواضها مثل شدة الانحدار وكثرة العقبات على طول امتدادها وضيقها مع إحاطتها بجروف مرتفعة في معظم قطاعاتها، حيث تقع المنطقة في الجزء الأوسط من جبال السروات على بعد 75 كم من ساحل البحر الأحمر في الغرب عند جدة وعلى بعد 80 كم من الطائف في الشرق وبمتوسط ارتفاع يقدر بنحو 275 متراً عن مستوى سطح البحر . (وزارة الشؤون البلدية والقروية، 1405هـ، ص 1) . وبذلك تعتبر منطقة انتقالية بين إقليمين جيومورفولوجين هما السهل الساحلي في غربها وهضبة الطائف في شرقها كما هو موضح في الشكل (1-3) وتتميز هذه المنطقة بالارتفاع المفاجئ الحاد عن مستوى سطح
البحر فبعد جدة يرتفع السطح مكوناً بذلك جرفاً تقع عند أعلاه الطائف وعند أدناه مكة المكرمة وقد صفها سيدنا إبراهيم عليه السلام بالوادي الذي لازرع فيه ، قال تعالى : { ربنا إني أسكنت من ذريتي بوادٍ غير ذي زرع عند بيتك المحرم ربنا ليقيموا الصلاة فاجعل أفئدة من الناس تهوي إليهم وارزقهم من الثمرات لعلهم يشكرون} [إبراهيم: 37].

شكل (1-2) التركيب الجيولوجي لمكة المكرمة .



المصدر : تنفيذ الباحثة ، اعتماداً على الحارث ، 1423هـ ، البيئة الحيوية لمنطقة الحرم المكي .

شكل (1-3) قطاع عرضي من جدة إلى الرياض عبر مكة المكرمة .



المصدر: أحمد ، 1412هـ ، مناخ مكة المكرمة ، معهد البحوث وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى.

ويتمثل المظهر الجيومورفولوجي السائد في مكة المكرمة في جبال من الصخور النارية والمتحولة وأودية تغطي قيعانها بإرسابات الزمن الرابع، وتمتد الجبال على 53% من مساحة مكة المكرمة بينما تغطي الأودية 47% تقريباً. (نجيم، 1412هـ، ص 16) . وتتسم جيومورفولوجية مكة المكرمة بتعقيد السطح لتطورها على جزء من الدرع العربي في بيئة ما قبل الكامبري وما لحق بها من حركات تكتونية وعمليات تجوية وتعرية، وقد زاد من هذا التعقيد تعدد الحركات الأرضية التي توالت عليها، إضافة إلى أحداث الزمن الثالث والرابع وما صاحبها من تطور البحر الأحمر وجبال الحجازوتتسم المنطقة حالياً بالهدوء والسكون التكتوني.

ويتضح من دراسة الخريطة الطبوغرافية لمكة المكرمة وجود ثلاث وحدات جيومورفولوجية لمنطقة الدراسة تتضمن التلال الجبلية النارية، والأودية والشعاب التي تتخللها والتي تنحدر نحو الغرب والجنوب الغربي كما هو موضح في الشكل (1-4) . ويمكن تقسيم مكة المكرمة إلى عدة وحدات جيومورفولوجية وهي:

أ- الجبال.

ب- الأودية.

ج- السهول.

أ) الجبال:

توجد كتل جبلية سوداء داكنة ذات تركيب جرانيتي تحيط بمكة المكرمة وعلى سفوح هذه الجبال امتدت المباني السكنية بمكة المكرمة حتى غطت أغلب قمم هذه الجبال، وتختلف أشكال الجبال في مكة المكرمة حيث يأخذ بعضها الشكل الطولي على هيئة سلسلة سوداء كان امتدادها في اتجاه شمالي – جنوبي أو شرقي – غربي ومن هذه الجبال جبل الطارقي، جبل الأحدب، جبل الأخشبين، جبل منى، وتتخذ بعض الجبال أشكالاً مستديرة نسبياً مثل جبل ثور، جبل النور، هذا بالإضافة إلى الجبال المنعزلة عن الجبال المجاورة لها بحيث تكون للجبل قمة متفردة مثل جبل الضباع وجبل السرد وجبل المريخية. (فيروزي، 1419هـ، ج1، ص 52) .

ويمكن التعرف على الجبال الواقعة حول مكة المكرمة على النحو التالي:

المرتفعات الواقعة شرقي مكة المكرمة:

تنحصر المرتفعات الواقعة شرقي مكة المكرمة بين وادي إبراهيم الذي عليه –المسجد الحرام– من الغرب وحي العزيزية من الشرق، وهي عبارة عن سلاسل من التلال المتشابكة تمتد من

حي الروضة والملاوي شمالاً إلى منطقة كدي جنوباً بمسافة حوالي 4.5 كم^2، ويصل ارتفاع بعض قممها إلى 627 متراً فوق مستوى سطح البحر. وهذه المرتفعات لها أسماء عدة منهـا: جبل الطارقي، جبل الأحدب، جبل ثبير، جبل الرخم، جبل النور، جبل أذاخر، جبل السـيدة، جبل الخندمة، جبل ثور، جبل النسوة، وهي أعلى جبال مكة المكرمة المؤثرة على التصريف الرئيسي.

الجبال المنخفضة الواقعة غربي مكة المكرمة:

وهي جبل أبو قبيس، جبل قيعقعان، جبل الكحل، جبل أبو لهب، جبل الكعبة، جبل قلعة أجياد، جبل السبعة بنات، جبل عمر.

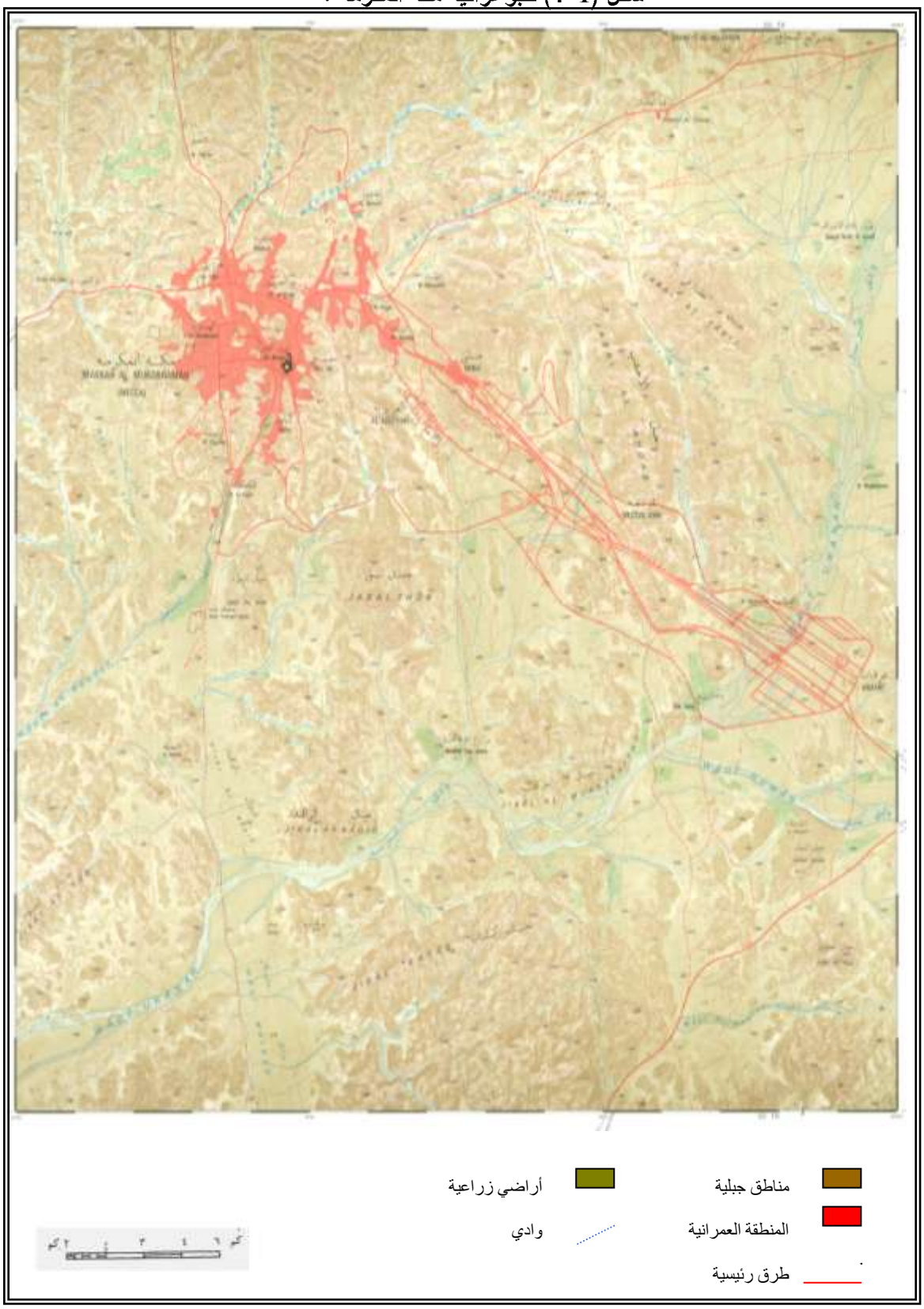
ب) الأودية:

يتخلل المرتفعات السابقة الذكر عدد من الأودية والشعاب التي تكونت بفعل عوامـل تكتونيـة وانكسارات حدثت أثناء الأزمنة الجيولوجية المختلفة فنتج عنها أغوار عميقة في خلال النجود المرتفعة وتحولت بفعل عوامل التعرية إلى أودية وقامت بتسويتها إلى أن ظهرت على شكلها الحالي، كما عملت التعرية على تكوين طبقات من الإرسابات الرملية والطينية فـي مجـاري الوديان الوسطى والسفلى. (الرقيبة، 1405هـ، ص 14 – 15).

وترجع أودية المنطقة في معظمها إلى حركة الصدوع التي تعرض لها الدرع العربي خـلال الأزمنة الجيولوجية القديمة والتي استغلتها عوامل التعرية كنقاط ضعف في بنيـات الجبـال فحفرت فيها العديد من مجاري الأودية، وتشكل أودية وشعاب منطقة الحرم المكي شبكة مـن المجاري الجافة طيلة أيام السنة باستثناء أيام معدودة في بعض السنين تنهمر فيهـا الأمطـار حيث تمتلئ بتيار من الماء ولكن سرعان ما يتلاشى هذا التيار ويتبخر ضـائعاً بـين الجـو والرمل . (الحارث، 1423هـ، ص 75) . وتبدأ من أعلى الجبال الشرقية لمكة المكرمـة أوديـة وشعاب المنطقة منطلقة في جميع الاتجاهات مما يجعل شبكة التصريف فيهـا مـن النـوع الإشعاعي Radial و تتخذ مسالكها في مناطق الضعف بين المجموعات والكتل الجبلية. ونجد أن الأودية وروافدها تظهر انعكاساً للتراكيب والتكوينات الجيولوجية بالمنطقـة حيـث تبـدو واضحة بقوامها الخشن.

وتمتاز أودية مكة المكرمة بأنها تعيش مرحلة الشباب بخصائصها المعروفة من شدة الانحدار وكثرة العقبات على طول امتداد قنواتها وقصر أطوالها وتؤدي الأودية بما تأتي به من سيول دوراً كبيراً في تشكيل سطح الأرض بالمنطقة وعدم استوائها.

شكل (1-4) طبوغرافية مكة المكرمة .



المصدر: تنفيذ الباحثة ، اعتماداً على وزارة البترول والثروة المعدنية ، إدارة المساحة الجوية ، اللوحة الطبوغرافية 392121 لمكة المكرمة .

وقد قامت أكثر أحياء المدينة العمرانية فيها وعلى جوانبها وفي سفوح التلال المحيطة بها، ومن هذه الأودية وادي إبراهيم ووادي العشر، ووادي الزاهر، ووادي عرنة، ووادي فخ ووادي المحصب ووادي أجياد ووادي طوى ووادي الرصيفة ووادي العزيزية ووادي منى. (سليم، 1407هـ، ص 12).

ج) السهول:

لا توجد سهول بالمعنى الجيومورفولوجي في مكة المكرمة ويتأكد ذلك عند قلب الحرم إذ أن محيط مكة المكرمة يشبه أن يكون هضبة ذات قمم، ولكن بالبعد عن المركز تتسع الأودية كما هو الحال في وادي العزيزية ووادي الرصيفة ووداي التنعيم وتظهر بعض السهول الضيقة لإحاطة الجبال بها تظهر كأحواض واسعة ومن ذلك سهل عرفات وسهل الشرائع.

1 - 4 التربة :

تعد التربة من أعظم الثروات الطبيعية المرتبطة بحياة الإنسان مباشرة، وتعرف بأنها: الطبقة الرقيقة من صخور القشرة الأرضية التي يمكن للنبات أن يثبت فيها جذوره . (الشمراني ، 1406هـ ، ص 27) .

ويتكون قطاع التربة الحقيقية الناضجة من ثلاث طبقات، الطبقة السطحية (أ) وبها أكبر نسبة من المواد العضوية والدبال، ثم الطبقة (ب) – نطاق التراكم – وهي خالية من الدبال تتجمع فيها الأملاح والمواد الناعمة التي نقلتها المياه من الطبقة العلوية (أ). تليها الطبقة (ج) – نطاق المواد الأصلية – ، وتتكون من مواد صخرية مفككة أو متماسكة أو القاعدة الصخرية نفسها. والتربة بهذا المفهوم نادرة في منطقة الدراسة ، لافتقار قطاع التربة لأي نوع من خواص التطور. فالجبال عارية لشدة انحدارها أو أنه تغطيها تربة ضحلة جداً – الطبقة (أ) – مرتكزة على الصخر الأصلي – الطبقة (ج) – تجرفها وتغسلها مياه الانسياب السطحي بمجرد سقوط الأمطار، وتبقى تربة المناطق الجبلية الشديدة الانحدار دائماً قليلة السمك وفي دور الشباب بدون قطاع متطور، لسيادة عوامل الإزالة على عوامل التكوين ، وإزالة المفتتات بمجرد تكوينها . (الحارث ، 1423هـ ، ص139) .

أنواع الترب وتوزيعها :

بناءً على حصرالتربة الشامل الذي قامت به وزارة الزراعة والمياه والذي نشرت نتيجته في " الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية في عام 1406هـ "، يمكن تصنيف الترب في مكة المكرمة وذلك تبعاً لظروف نشأتها وتكوينها ضمن رتبتي الأراضي الجافة Arid soils والأراضي الحديثة الفجة Enti soils، وذلك كما هوموضح في الشكل (1-5) والشكل (1-6) . ومما ينبغي الإشارة إليه أن أنواع الترب قد تتداخل مع بعضها البعض تدريجياً وذلك بسبب ارتباطها بجيولوجية المنطقة وأشكال السطح فيها والتي تتداخل مع بعضها البعض في بعض تلك المناطق.

أ- تربة الأراضي الجافة Arid soils:

وهي في مجملها ترب صحراوية وتوجد منها مساحات واسعة من الأراضي الصحراوية كما في مكة المكرمة، وتمتاز مجموعات الترب الكبرى التي تنتمي إلى رتبة الأراضي الجافة بالجفاف معظم أيام السنة، ومن هنا لايحدث غسيل داخلي للتربة فمعدل التبخر يفوق معدل التساقط ومن مظاهر قرب رتبة الأراضي الجافة وجود تجمعات كربونات الكالسيوم التي تتكون نتيجة لقلة عمليات الغسيل الداخلي للتربة . (وزارة الزراعة والمياه ، 1406هـ ، ص 37) ، ويستثنى من ذلك أراضي السباخ حيث يوجد بداخلها بعض الرطوبة بحكم قربها من البحر وهي غير ممثلة في مكة المكرمة.

ب- تربة الأراضي الحديثة الفجة Enti soils:

تعد الترب التي تتبع رتبة الأراضي الحديثة تربأ غير ناضجة وذلك نظراً لحداثة تكوين بعضها حيث إن زمن تكوينها لم يكن كافياً لتكوين آفاق وراثية، أما البعض الآخر فهي ترب قديمة جداً ذات تركيب معدني مقاوم للتجوية مثل الكوارتز الذي لا يسمح بتكوين آفاق تشخيصية أو وراثية ما عدا بعض الآفاق السطحية. وتغطي هذه التربة مناطق واسعة من مكة المكرمة وخاصة في منطقة الوديان . (وزارة الزراعة والمياه، 1406هـ ، ص 36).

وبالنظر للشكل (1-5) والشكل (1-6) يتضح أن أكثر رتب الأراضي الجافة والأراضي الحديثة الفجة انتشاراً في المنطقة رتبة الترب الجفافية العادية ورتبة الترب الفجة العادية وفيما يلي شرح لهذه الأنواع من الترب في مكة المكرمة :

ترب جفافية عادية كامبية – ترب فجة رملية صحراوية :

وتوجد الترب الجفافية العادية الكامبية بالسهول المنبسطة أو المحدبة قليلاً ويتراوح انحدارها من صفر إلى 5% وهي تربة عميقة، طميية، غير ملحية إلى شديدة الملوحة ومتوسطة النفاذية وقدرة حفظها للماء مرتفعة .

أما الترب الفجة الرملية الصحراوية فتوجد بالكثبان الصغيرة والسهول وانحدارها من صفر إلى 5% وهي تربة عميقة، رملية، غير ملحية أو خفيفة الملوحة ونفاذيتها سريعة وقدرة حفظها للماء منخفضة . وتبلغ مساحتها التقريبية حوالي 80كم2 .

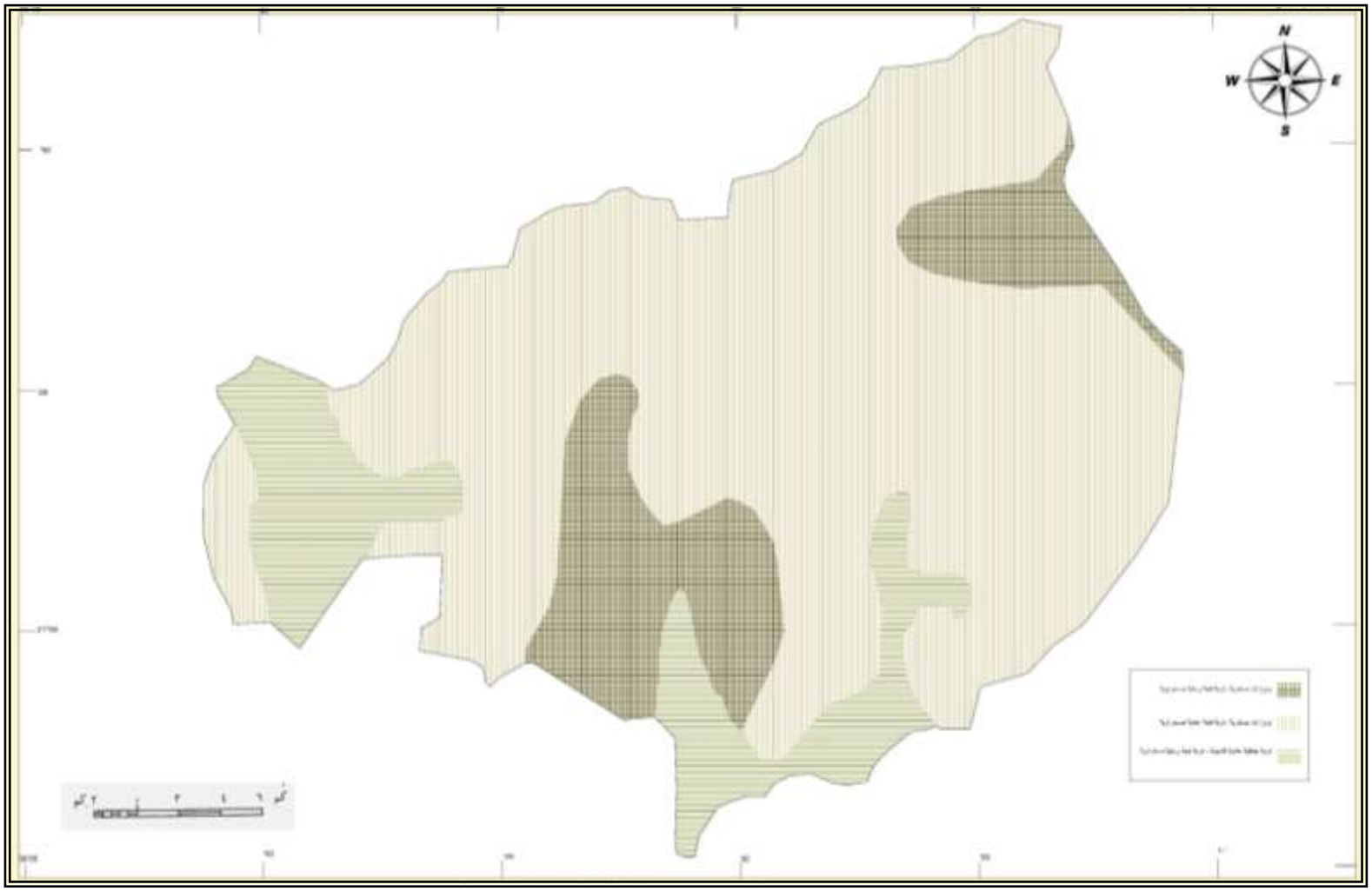
بروزات صخرية – ترب فجة عادية صحراوية :

تتكون من بروزات صخرية حادة الانحدار فوق جبال وعرة شديدة الإنزلاق تقطع معظم أجزائها وديان كبيرة متقطعة وتمثل البروزات الصخرية 45%، بينما تمثل الترب الفجة العادية الصحراوية 40%، و15% للتربات الأخرى ، والتربات الفجة العادية الصحراوية ضحلة إلى ضحلة جداً وهي تربة طميية حصوية غير ملحية ذات نفاذية سريعة يتراوح انحدارها من 5 إلى 80% مع قدرة ضعيفة لحفظ الماء ، وتقدر مساحتها بنحو 64.44% .

بروزات صخرية – ترب فجة رملية صحراوية :

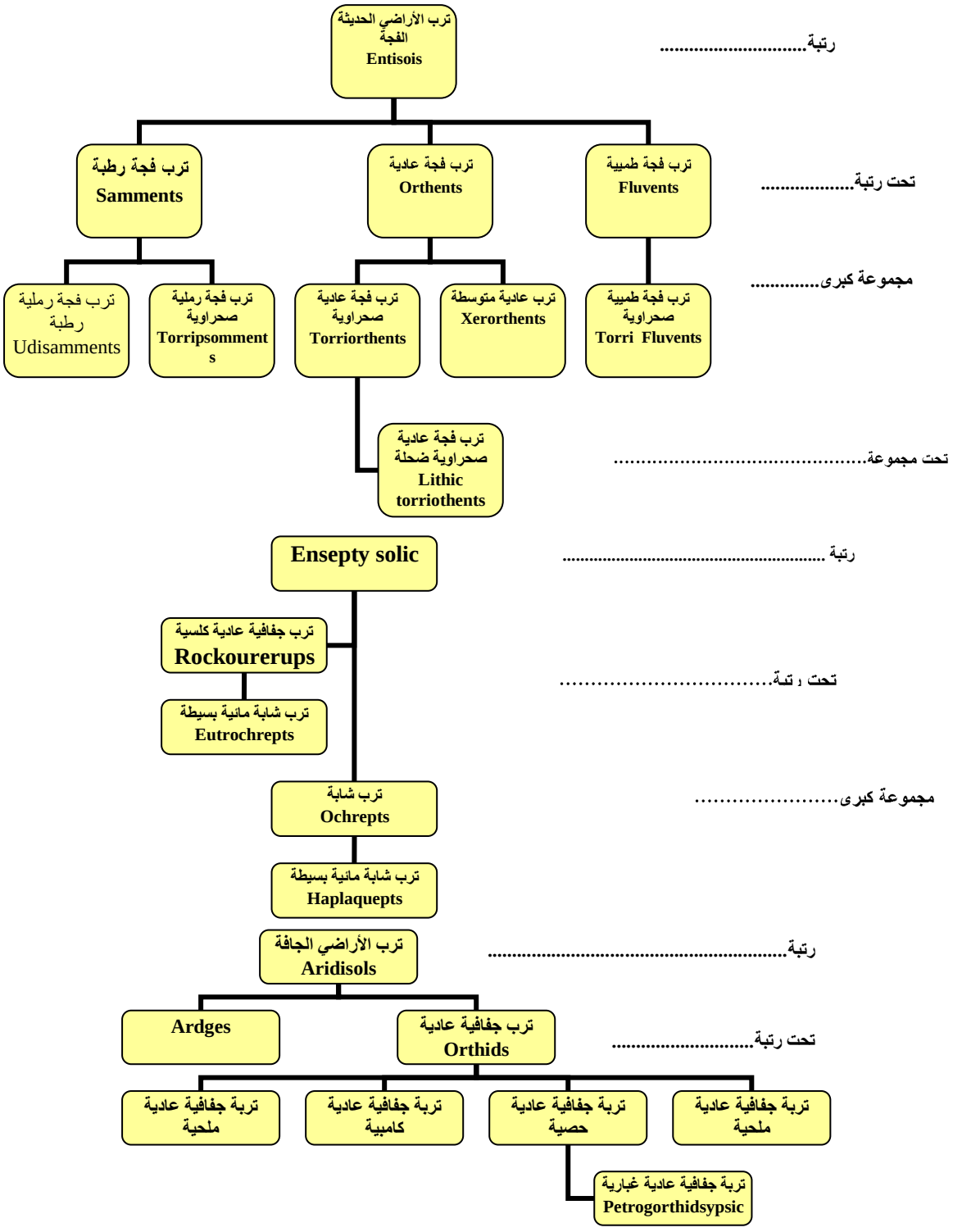
تتكون من بروزات صخرية على تلال منعزلة شديدة وحادة الانحدار وتربة على سهول شبه مستوية وخفيفة الانحدار، ولا يوجد بها أي شبكة لمجاري الأودية ويتكون 40% من بروزات صخرية وتمثل الترب الفجة الرملية الصحراوية 40% و20% للتربات الأخرى وتوجد الترب الفجة الرملية الصحراوية ضمن الرواسب الفيضية القديمة ويتراوح انحدارها من صفر إلى 8% وهي تربة عميقة، رملية غير ملحية ونفاذيتها سريعة وقدرة حفظها للماء منخفضة . (وزارة الزراعة والمياه، 1406هـ، ص 12 – 17) .

شكل (1-5) أنواع الترب وتوزيعها في مكة المكرمة .



المصدر تنفيذ الباحثة ، وزارة الزراعة والمياه ، 1406هـ ، الخريطة العامة للتربة بالمملكة العربية السعودية .

شكل (1–6) الرتب وتحت الرتب والمجموعات الكبرى وتحت الكبرى في الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية .



المصدر: تنفيذ الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الزراعة والمياه ، 1406هـ ، الخريطة العامة للتربة بالمملكة العربية السعودية .

1 – 5 المناخ :

تقع مكة المكرمة في قلب النطاق الصحراوي المداري الممتد من المحيط الأطلسي غرباً وحتى أواسط آسيا شرقاً عبر الصحراء الكبرى وصحراء شبه الجزيرة العربية وصحاري أواسط آسيا ولذلك يسودها المناخ الصحراوي الحار الجاف .

فالتقسيمات المناخية تعتبر مكة المكرمة منطقة صحراوية حيث يرمز لها حسب تقسيم كوين Koppen بالرمز " BWh " الذي يعني أنه مناخ صحراوي جاف شديد الحرارة، فالطابع المناخي السائد في مكة المكرمة هو حرارة وجفاف شديدان في شهور الصيف وشتاء دافئ نسبياً ، ويشهد قليلاً من الرطوبة والتساقط .

والأمطار قليلة في كمياتها متذبذبة بين عام وآخر وفجائية الهطول ، تهطل في شكل زخات لمدة قصيرة يمكن حدوثها في أي شهر من شهور السنة . علاوة على أنها محلية الهطول ، وتتركز في مساحة صغيرة ، فهي قد تصيب أحد الأحياء في المدينة وتُجانب الآخر. (أحمد، 1997، ص 9) .

1 – 5 – 1 العوامل المؤثرة في مناخ مكة المكرمة:

أ/ الموقع الفلكي :

يعد الموقع الفلكي في مقدمة العوامل المؤثرة في مناخ أي منطقة ، لما يترتب عليه من اختلاف في كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى سطح الأرض وزاوية سقوطها، وتقع مكة المكرمة في الطرف الشمالي للمنطقة المدارية على دائرة عرض 16 َ 21 ْ شمالاً وفي غرب المملكة العربية السعودية على خط طول 47 َ 39 ْ شرقاً .

ب/ الموقع الجغرافي :

تقع مكة المكرمة في منطقة جبلية هي جزء من الدرع العربي في غرب المملكة العربية السعودية وتمثل نقطة التقاء تهامة بالجبال التي تحيط بها من جميع الجهات وقد جعلها هذا الموقع منطقة التقاء للكتل المدارية الجافة القادمة من غرب آسيا وكذلك الكتل الأفريقية المدارية الجافة .

ج/ التضاريس :

تتميز مكة المكرمة باختلاف تضاريسها حيث تتميز بتناثر التلال والجبال ، وتتراوح الارتفاعات فيها مابين 250 متراً إلى 350 متراً فوق مستوى سطح البحر من الغرب إلى الشرق، وتمتد أبنية المدينة على جوانب الأودية وفي سفوح الجبال بل إن هناك بعض الأحياء تفصلها امتدادات جبلية عن أحياء أخرى ، حيث تؤثر الجبال في حركة الهواء فتعمل هذه الجبال على تقليل سرعة الرياح وبالتالي على ارتفاع درجة الحرارة ، كما تؤثر التضاريس الجبلية في بروز ظاهرة نسيم الوادي والجبل . (أحمد، 1412هـ، ص 15) .

د/ الضغط الجوي:

تتأثر مكة المكرمة بمراكز الضغط الجوي الرئيسة التي تؤثر في مناخ المملكة العربية السعودية ويختلف هذا التأثير من فصل لآخر، ففي فصل الشتاء تشهد المملكة امتداداً للضغط المرتفع السيبيري المترامي الأطراف ويقترن بالضغط المرتفع الأزوري ودون المداري ومن توسعها تتشكل منطقة ضغط مرتفع واسعة وفي هذا الموسم يتمركز بالمقابل ضغط منخفض فوق شرق البحر الأبيض المتوسط حول جزيرة قبرص كما هو موضح في الشكل (1-7) . وعلى مستوى 200 مليبار يسود التيار النفاث دون المداري شرق البحر الأبيض المتوسط وشمال المملكة إلى جانب سيادة الرياح الغربية والتيار النفاث القطبي وهو مع التيار سابقه ينتجان حالة من عدم الإستقرار في الجو بطريقة يعمقان بها أثر المنخفضات الجوية في هذا الموسم علاوة على أنهما يجلبان هواء بارد لكل الجزيرة العربية .

وفي فصل الصيف ، تمتد منطقة الضغط المنخفض الدائم على الهند وباكستان لتشمل كل الخليج العربي وأثيوبيا وشمال شرق السودان فيسود المنطقة هواء حار خارج من منطقة الضغط المرتفع شبه المداري ويدور في هذه المنطقة ، وتسود الرياح الموسمية الجنوبية الغربية أقصى الجنوب الغربي للمملكة من وراء منطقة ملتقى الرياح المدارية ، أما في المستوى العلوي في طبقة التروبوسفير فإن الرياح الشرقية والمتضمنة للتيار النفاث المداري فتسود جنوب الجزيرة العربية بينما تسود الرياح الغربية شمال المملكة العربية السعودية كما يوضحه الشكل(1-8).

أما في فصلي الربيع والخريف فتشمل الظواهر سالفة الذكر في الصيف والشتاء وتكون إما في حالة تقدم أو تقهقر لطبيعة هذين الفصلين الانتقاليين ، ولعل من أهم الظواهر المناخية هنا منخفض السودان الذي هو عبارة عن مركز لمجموعة من الأهوية المختلفة . ويتعرض هذا المنخفض لإزاحات متكررة لمركز الضغط المنخفض بين هضبة البحيرات

وشمال الهند وشمال إيران ، مع أن هناك حركة صغيرة لمركز هذا المنخفض إلـــى الشـــمال والجنوب ، وهذه الحركة تؤثر على شمال البحر الأحمر حيث أن منخفض السودان يمتد على طوله وينجم عن هذا التحرك تيارات هوائية فوق البحر الأحمر من الجنوب الشرقي ويطلـــق عليها محلياً اسم " الأزيب " ويتميز هذا الهواء بأنه حار وجاف مثير للغبـــار وتـــنجم عنـــه أمراض الجهاز التنفسي . (الفندي، 1985، ص 220 – 221) .

هـــ- الكتل الهوائية :

ترتبط بمناطق الضغط المذكورة وبالمنخفضات الجوية وظروف الحرارة في المملكـــة كتل هوائية معينة أهمها :

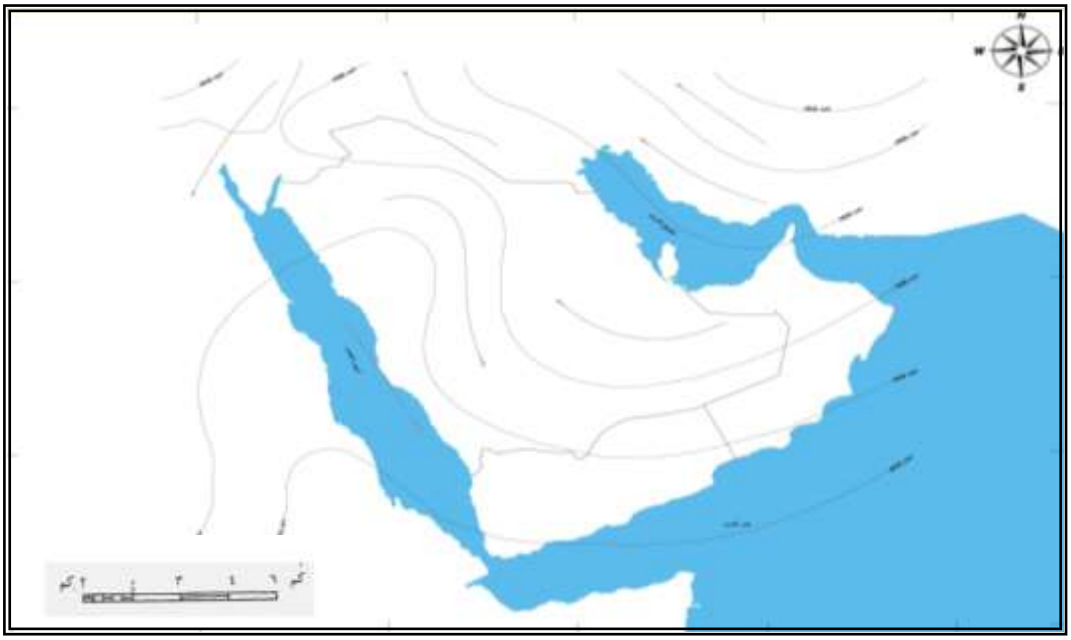
1- الكتلة الهوائية المدارية البحرية (m T) من المحيط الهندي وتؤثر علـــى جنـــوب غرب المملكة ، وتتميز هذه الكتلة بأنها حارة رطبة تنشأ بســـبب تمركـــز الضـــغط الجوي المرتفع على المحيط في الصيف . وأبرز تأثير لها في جنوب غرب المملكة .
2- الكتلة الهوائية المدارية القارية (c T) وهي كتلة محلة في الشتاء تنشأ منها الزوابع الرملية ، وتتميز هذه الكتلة بأنها حارة جافة تنشأ بسبب تمركـــز الضـــغط الجـــوي المرتفع على المملكة وتكون هذه الكتل مثيرة للغبار والأتربة .
3- الكتلة الهوائية القطبية البحرية (m P) تفد إلى مناطق المملكة عبر البحر الأبـــيض المتوسط في الشتاء وهي باردة رطبة تجلب معها بعض الأمطار.
4- الكتلة الهوائية القطبية القارية (c P) ومنشؤها مركز الضغط المرتفع في وسط آسيا في الشتاء وبتصارع الأخيرين في شمال الجزيرة العربية ، وتسود حالة مـــن عـــدم الاستقرار وتهطل بعض الأمطار.

و- المنخفضات الجوية :

تتكون المنخفضات الجوية في الشتاء والاعتداليين الخريفي والربيعي ، في العـــروض الوسطى والعليا بالتقاء الكتل الهوائية المتناقضة القطبية والمدارية .

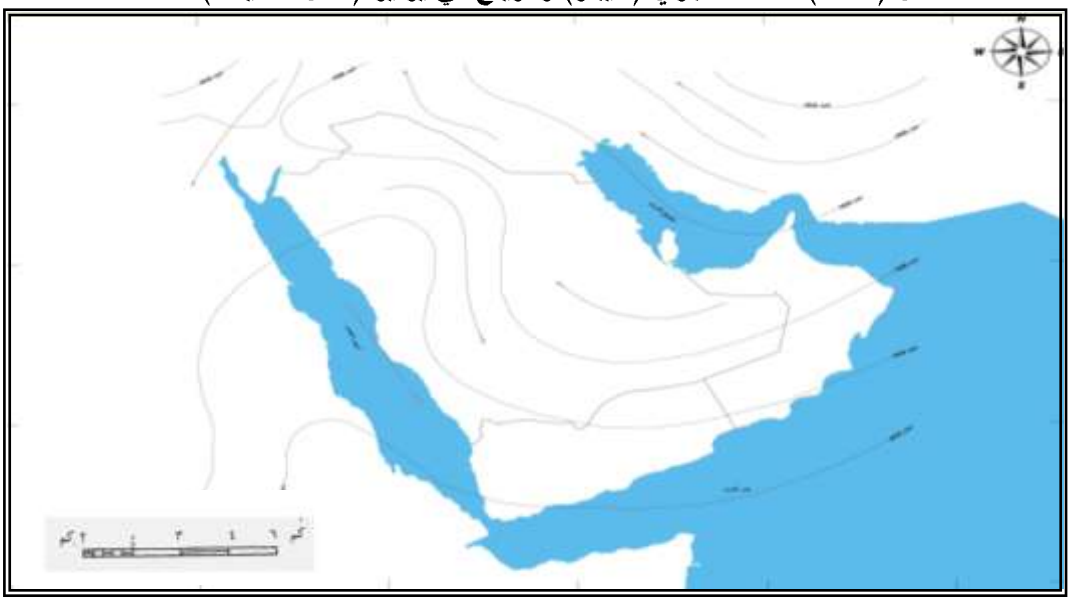
وتتكون تلك المنخفضات فوق المحيط الأطلسي أساساً ، بينما يتكون بعضـــها فـــوق البحـــر المتوسط حول جزيرة قبرص عند الجهة القطبية وقد تنحرف نحو الشمال أو نحو الجنوب تبعاً

شكل (1-7) الضغط الجوي (مليبار) والرياح في يناير (فصل الشتاء) .



المصدر: تنفيذ الباحثة ، اعتماداً على المغامس، 1409هـ ، التقسيمات الإقليمية لخصائص الأمطار في جنوب غربي المملكة العربية السعودية .

شكل (1-8) الضغط الجوي (مليبار) والرياح في يوليو (فصل الصيف) .



المصدر: تنفيذ الباحثة ، اعتماداً على المغامس ،1409هـ ، التقسيمات الإقليمية لخصائص الأمطار في جنوب غربي المملكة العربية السعودية .

للدورة الهوائية . فإذا انحرفت نحو الجنوب شمل بعضها جوانب من المملكة العربية السعودية وتعد هذه المنخفضات من العوامل المناخية التي تجلب للمملكة أغلب أمطارها ومعظم الأمطار الخريفية والشتوية والربيعية تنجم عن غزو هذه المنخفضات لمناطق المملكة المختلفة . وقد يتوغل أثرها حتى منطقة الدراسة وربما كانت من العمق حتى تصل وسط وشرق وجنوب المملكة تصحبها تقلبات في الطقس نظراً للحركة الدورانية وطبيعة الصراع بين الكتل الهوائية فيها والظواهر التي تصحب كل مرحلة في تلك المنخفضات الجوية . (أحمد، 1997، ص 15) .

1 - 5 - 2 عناصر المناخ :

تشتمل عناصر المناخ على الإشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة والأمطار، وترتبط بعضها ببعض ويتأثر كلاً منها بالآخر، وتتفاوت خصائص هذه العناصر من منطقة لأخرى ومن وقتٍ لآخر خلال العام . وسيتم إلقاء الضوء على هذه العناصر على النحو التالي :

1_ الإشعاع الشمسي :

نظراً لموقع مكة المكرمة قرب مدار السرطان عند دائرة عرض 16َ 21 شمالاً وفي غرب المملكة العربية السعودية على خط طول 47َ 39ْ شرقاً ، فإنها تتميز بطول فترة الإشعاع الشمسي خاصة مع طول فصل الصيف إذ تستقبل كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي طوال السنة باستثناء فترات محدودة خلال فصل الشتاء . (نجيم ، 1412 هـ ، ص 185) .

2_ الحرارة :

تتميز منطقة الدراسة بشكلٍ عام بارتفاع درجة الحرارة خاصة في شهور الصيف ، حيث تعد مكة المكرمة من أكثر المناطق ارتفاعاً في درجات الحرارة اليومية ، فهي تقع ضمن الإقليم الحار وفقاً لمعظم التقسيمات المناخية ومنها تقسيم كوبن (Koppen) وثورنثويت (Thornthwaite) وغيرهما .

ونلاحظ من تحليل الجدول (1-1) والشكل (1-9) مايلي :

أ _ أن معدلات درجة الحرارة الشهرية تصل إلى 18.7 وذلك لأبرد شهور السنة.

ب _ تصل معدلات درجة الحرارة الشهرية العظمى إلى 43.6 لأشد شهور السنة حرارة .

ج _ يبلغ معدل المدى الحراري الشهري أدناه 37.4 مْ في شهر مايو ومارس .

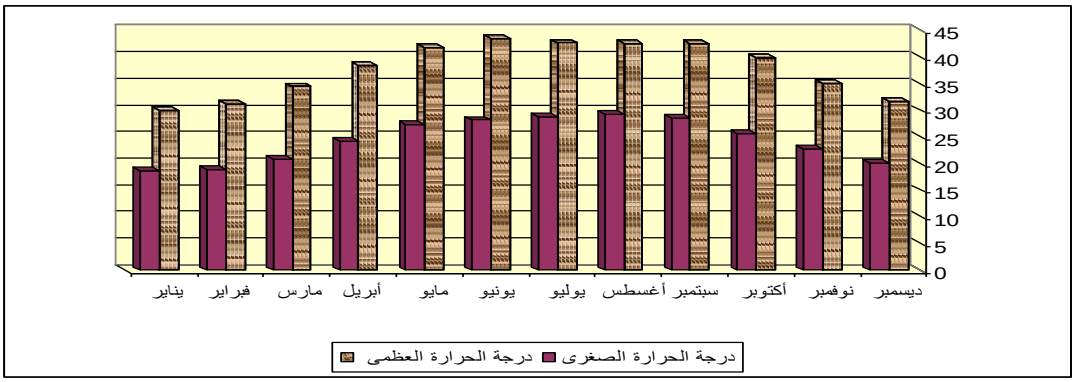
د _ يلاحظ كذلك أن معدلات درجات الحرارة العظمى لاتقل عن 30 مْ بينما تزيـد درجـات الحرارة العظمى على 40 مْ في الشهور من مايو إلى سبتمبر .

جدول (1-1) متوسطات درجات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى(مْ) في مكة المكرمة خلال الفترة 1985 -2007م .

درجة الحرارة	درجة الحرارة العظمى مْ		درجة الحرارة الصغرى مْ	
الشهر	المتوسط	المدى	المتوسط	المدى
يناير	30.2	17.0	18.7	12.2
فبراير	31.4	37.3	18.9	20.2
مارس	34.6	38.6	21.0	14.8
أبريل	38.5	16.7	24.3	16.4
مايو	41.9	37.4	27.5	13.5
يونيو	43.6	11.4	28.3	12.0
يوليو	42.8	15.2	29.0	11.6
أغسطس	42.7	14.6	29.4	11.4
سبتمبر	42.7	14.0	28.7	11.4
أكتوبر	40.0	22.3	25.8	12.4
نوفمبر	35.2	18.8	22.9	13.4
ديسمبر	31.8	14.6	20.2	12.9
المعدل العام	38.0		24.6	

المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للإرصاد وحماية البيئة .

شكل (1-9) متوسط درجة الحرارة الشهرية العظمى والصغرى (مْ) في مكة المكرمة للفترة من 1985- 2007م.



المصدر : عمل الباحثة ،اعتماداً على الجدول (1-1) .

3_ الرطوبة :

تعرف الرطوبة النسبية (Relative Humidity) بأنها النسبة المئوية لوزن بخـــار الماء الموجود في الهواء إلى وزن ما يستطيع الهواء حمله لكي يصل إلى درجة التشبع تحت درجة الحرارة نفسها (شـــرف ، 1983م ، ص 183 _ ص 185) ، وتوجد علاقة قوية بين الرطوبة النسبية ومعدلات التبخر والواقع أن الرطوبة النسبية ترتفع بشكلٍ كبير في النطاقات الساحلية وتقل بشكلٍ واضح في المناطق الداخلية أو البعيدة نسبياً عن المسطحات المائية مثـــل منطقـــة الدراسة حيث إنها عادةً ما ترتبط ارتباطاً عكسياً مع درجات الحرارة .

ويتضح من دراسة الجدول (1-2) والشكل (1-10) اللذان يبينان معدلات الرطوبة النسبية الملاحظات التالية :

أ_ بلغت المعدلات العظمى للرطوبة النسبية 78% وذلك في شهر ديسمبر بينما تتـــدنى إلـــى 49% في شهر يونيو وكذلك الحال مع المعدلات الدنيا للرطوبة النسبية التي تتمشى مع نمـــط هذه العلاقة بالزيادة في فصل الشتاء والانخفاض في فصل الصيف مـــع تســـجيل معـــدلات متوسطة في الاعتداليين (الربيع والخريف) .

ب_ زيادة في الرطوبة النسبية في شهور الشتاء حيث تتراوح ما بين 39.6% فـــي شـــهر ديسمبر ويرجع ارتفاعها شتاءً إلى انخفاض درجة الحرارة كما سبقت الإشارة إلى ذلك .

ج _ انخفاض واضح في الرطوبة في فصل الصيف حيث تصل في شهر يونيو إلى 18.8% وهذه سمة المناطق المدارية الداخلية .

د_ نتيجة لانخفاض الرطوبة النسبية بمكة المكرمة فإن ارتفاع درجة الحرارة الكبير يمكـــن السكان بأن يتكيفوا معها مقارنة بالمدن والمراكز العمرانية الساحلية .

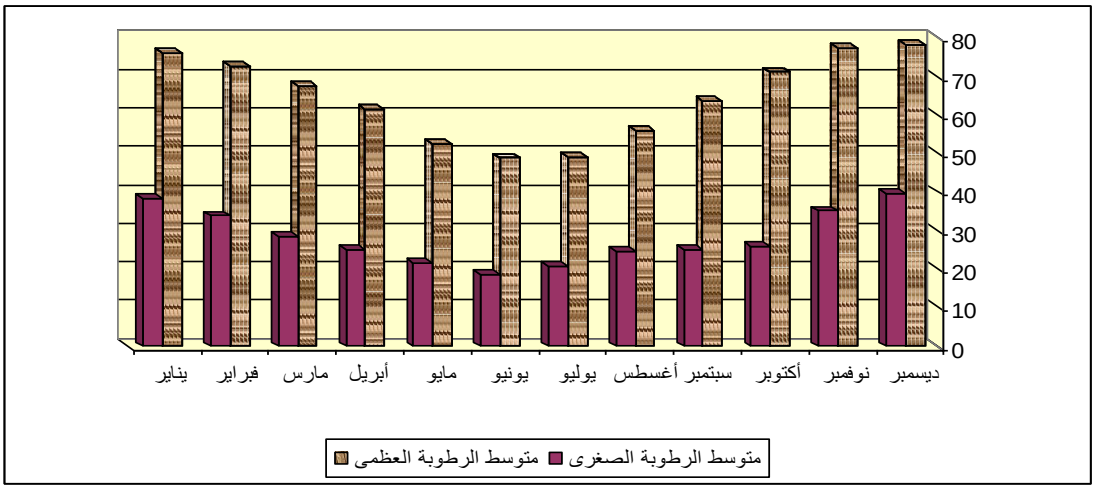
جدول (1-2) متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية في مكة المكرمة

خلال الفترة 1985- 2007م .

الشهر	متوسط الرطوبة العظمى %	متوسط الرطوبة الصغرى %
يناير	76.2	38.6
فبراير	72.8	34.0
مارس	67.9	28.7
أبريل	61.7	25.3
مايو	52.6	21.6
يونيو	49.0	18.8
يوليو	49.1	20.8
أغسطس	56.0	24.7
سبتمبر	63.7	25.3
أكتوبر	71.4	25.9
نوفمبر	77.7	35.3
ديسمبر	78.4	39.7
المعدل العام	64.7	28.2

المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة .

شكل (1-10) متوسط الرطوبة النسبية العظمى والصغرى في مكة المكرمة خلال الفترة 1985-2007م .



المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على جدول (2-1) .

4_ الضغط الجوي :

يتبين من الجدول (1-3) والشكل (1-11) أن المعدل العام للضغط الجوي في مكة المكرمة يصل إلى 982.9 مليبار لأعلى ضغط جوي بينما يصل المعدل العام لأدنى ضغط جوي إلى 979.10 مليبار فهوعلى وجه العموم يعد ضغطاً منخفضاً.ويمكن ملاحظة أن قراءات الضغط الجوي في غالبها تتراوح بين 987.7 مليبار كأعلى معدل ويمثله شهر يناير و977.9 مليبار كأدنى معدل سجله شهر يوليو، ويلاحظ أن شهر يناير الذي يمثل أعلى معدل للضغط الجوي كان أبرد شهر ، وأن شهر يوليو هو من أشد الشهور حرارة ، وكما هو معروف فإن هناك علاقة عكسية بين درجة الحرارة والضغط الجوي قريباً من السطح ، لذا فإن انخفاض الضغط الجوي في مكة المكرمة يعد نتيجة طبيعية لمنطقة مرتفعة يتراوح ارتفاعها مابين 250 – 450 متر فوق مستوى سطح البحر وترتفع درجة حرارتها طوال أيام السنة .

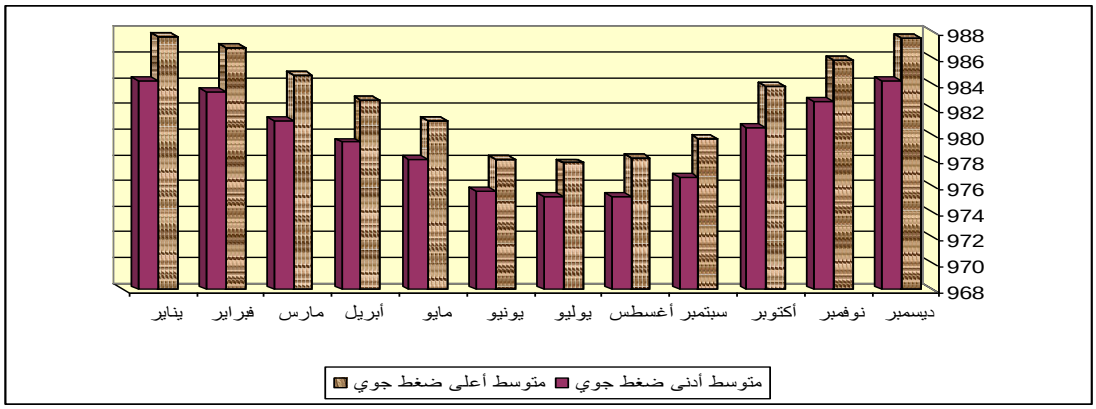
جدول(1-3) معدلات الضغط الجوي الشهرية(مليبار) على مستوى المحطة في مكة المكرمة خلال الفترة 1985- 2007م.

الشهر	متوسط أعلى ضغط جوي	متوسط أدنى ضغط جوي	المتوسط الشهري
يناير	987.7	984.3	986
فبراير	986.9	983.4	985.15
مارس	984.7	981.2	982.95
أبريل	982.8	979.5	981.15
مايو	981.2	978.2	979.7
يونيو	978.2	975.7	976.95
يوليو	977.9	975.3	976.6
أغسطس	978.3	975.3	976.8
سبتمبر	979.8	976.8	978.3
أكتوبر	983.9	980.6	982.25
نوفمبر	985.9	982.7	984.3
ديسمبر	987.6	984.3	985.95
المعدل العام	982.9	979.10	981

المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة

للأرصاد وحماية البيئة .

شكل(1-11) مستويات الضغط الجوي العليا والدنيا (مليبار) على مستوى المحطة في مكة المكرمة خلال الفترة 1985-2007م .



المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على جدول (1-3).

5_ الرياح :

تتأثر الرياح تأثيراً كبيراً، اتجاهاً وسرعة ، وبشكل مباشر بتوزيع مناطق الضغط الجوي المحيطة بها . كما تتأثرالرياح في مكة المكرمة بالموقع الجغرافي وأشكال سطح الأرض بها . حيث تؤثر التضاريس في اتجاه هبوب الرياح خاصة امتداد السلاسل الجبلية في اتجاه هبوب الرياح . ويلاحظ أن هذه الجبال تمتد بمحاذاة ساحل البحر الأحمر في اتجاه شمالي غربي وجنوبي شرقي مما يجعل الرياح شمالية غربية (أحمد ، 1412 ه ، ص51) ويوضح جدول رقم (1-4) والشكل رقم (1-12) ما يلي :

أ_ بلغ متوسط سرعة الرياح في بمكة المكرمة 3.2 عقدة/ ساعة(وتعرف بالهواء الخفيف (light air) الذي يمثل الدرجة الأولى لسرعة الرياح ، بينما بلغ المعدل العام لسرعة الرياح العليا في مكة المكرمة 11.1عقدة / ساعة. ويتراوح المتوسط االشهري لسرعة الرياح في شهري يناير و يونيو 3.2 عقدة / ساعة .

ب_ سجلت أعلى سرعة للرياح في الفترة من 1985 م _ 2007 م في شهر أبريل 12.2 عقدة / ساعة ، وتعرف بالنسيم الهادئ (Gentle air) الذي يمثل الدرجة الثالثة فهو يحرك أوراق الأشجار والأغصان الصغيرة وينقل الروائح والأدخنة من المصانع . وسجلت سرعات أقل للرياح ولكنها مرتفعة مقارنة بمعدلات السرعة السائدة بالمنطقة وعادةً ما تهب الرياح السريعة من الجهات الجنوبية ومعظمها تهب في شهر مارس أحد شهور فصل الربيع وتسبب سرعتها العالية حدوث انخفاض حاد في الضغط الجوي . وبشكل عام نجد أن الرياح

بمكة المكرمة هادئة لا تعيق سير المرور وحركة الناس في نقل النفايات وإن كانت تساعد في انشر النفايات الخفيفة الوزن كالأوراق وامتدادها لمسافة أكبر الأمر الذي يشوه المنظر العـــام للطرقات مما يحتاج لجهود مضاعفة لجمع النفايات وإعادتها لأماكنها المخصصة .

ج_ يصحب هبوب الرياح عادةً إثارة الغبار والأتربة مما يضر بالنباتات ولكنها عموماً قليلـــة الحدوث حيث تتميز مكة المكرمة بهدوء الرياح فيها خاصة في الجزء الجنوبي الغربي الـــذي تحميـــه امتـــدادات صـــخرية صـــلبة خاصـــة مـــن الشـــرق إلـــى جانـــب تنـــاثر القمم الجبلية والتلالية . (أحمد ، 1412هـــ ه ، ص 52) .

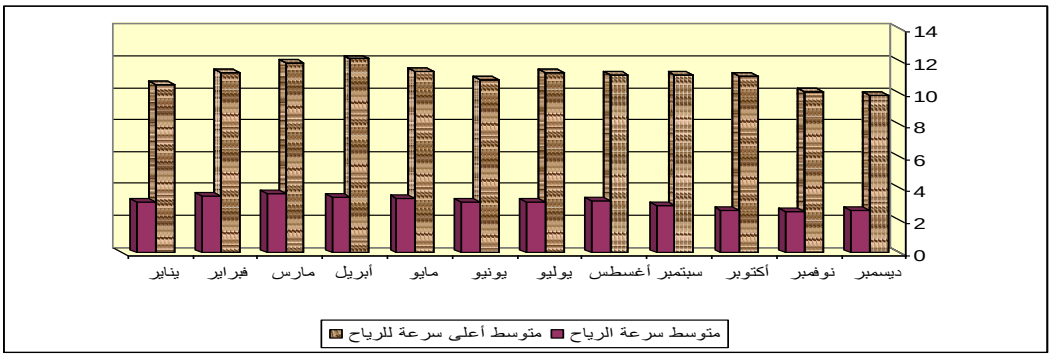
جدول (1-4) المتوسط الشهري لسرعة الرياح بمكة المكرمة (عقدة / ساعة)[1]
خلال الفترة 1985- 2007م.

الشهر	متوسط أعلى سرعة للرياح	متوسط سرعة الرياح
يناير	10.6	3.2
فبراير	11.3	3.6
مارس	11.9	3.70
أبريل	12.2	3.5
مايو	11.4	3.4
يونيو	10.9	3.2
يوليو	11.3	3.2
أغسطس	11.20	3.3
سبتمبر	11.2	3.0
أكتوبر	11.1	2.7
نوفمبر	10.1	2.6
ديسمبر	9.9	2.7
المعدل العام	11.1	3.2

المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الدفاع والطيران ، الرئاسة العامة للإرصاد وحماية البيئة .

(1) العقدة : (knot) ترادف ما يسمى بالميل البحري وهو المسافة التي تشغلها الدقيقة الواحدة على خط الاســـتواء أو علـــى أحد خطوط الطول ، وهي تساوي 1.15ميل قياسي أو 1.84 كيلومتر .

شكل (1-12) مستويات الرياح الشهرية العليا والدنيا ومتوسط سرعة الرياح (عقدة/ساعة) خلال الفترة 1985-2007م



المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على الجدول (1-4) .

6_ الأمطار :

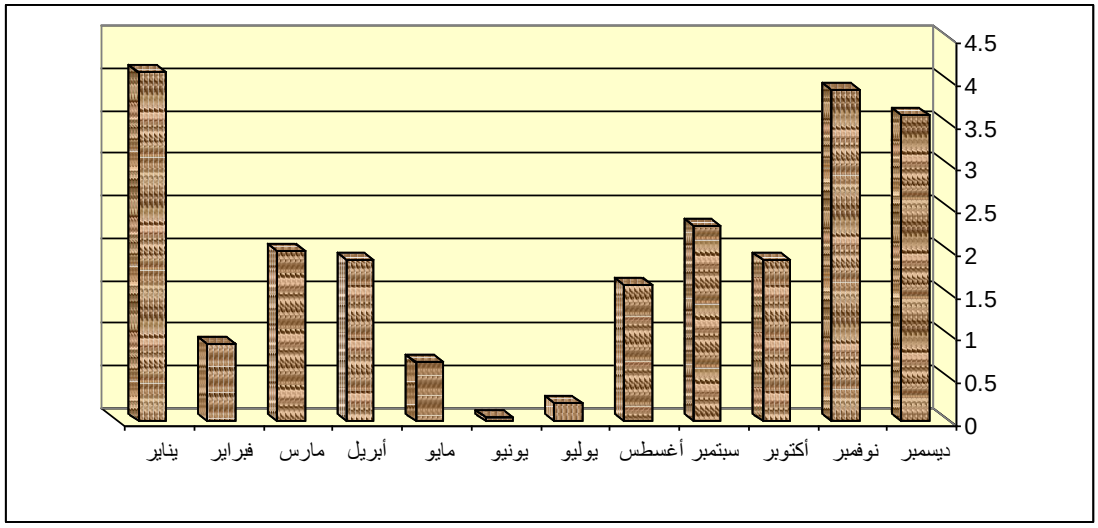
يرجع هطول أمطار مكة المكرمة في أغلبه إلى مرور المنخفضات الجوية المرتبطة بمنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط والتي تغزو شمال ووسط المملكة العربية السعودية من الجانب الغربي شتاءً وبنسبة أقل في فصلي الخريف والربيع حيث يضعف تأثير تلك المنخفضات وتقل صيفاً حيث تتصف بالندرة الشديدة . (أحمد ، 1412 ه ، ص65) .كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول (1-5) معدلات الأمطار في مكة المكرمة (ملم) خلال الفترة 1985- 2007م .

الشهر	متوسط هطول الأمطار
يناير	4.1
فبراير	0.9
مارس	2.0
أبريل	1.9
مايو	0.7
يونيو	0.04
يوليو	0.22
أغسطس	1.6
سبتمبر	2.3
أكتوبر	1.9
نوفمبر	3.9
ديسمبر	3.6

المصدر: عمل الباحثة ، اعتماداً على بيانات وزارة الدفاع والطيران ،

شكل (1-13) معدلات هطول الأمطار(ملم) بمكة المكرمة خلال الفترة 1985- 2007م .



المصدر : عمل الباحثة ، اعتماداً على الجدول (1- 5) .

نستنتج من الجدول (1–5) ومن الشكل(1– 13) ما يلي :

1_ بلغ معدل سقوط الأمطار السنوية بمكة المكرمة في الفترة من 1985 م _ 2007 م حوالي 23.16 ملم وهي كمية ضئيلة تدل على حالة الجفاف الشديد التي تتسم بها تلك البيئة المحلية .

2_ يتركز هطول الأمطار في مكة المكرمة في شهور الشتاء والخريف فأعلى معدل شـــهري لهطول الأمطار سجل في شهر نوفمبرحيث بلغ 3.9 ملم وفي شهر يناير بلغ معدل الهطـــول الشهري 4.1 ملم .

3_ يمكن أن نصف شهور الصيف بأنها تمثل موسم الجفاف الحقيقي حيث يكون معدل هطول الأمطار في شهر يونيو صفراً ، وفي شهر مايو 0.7 ملم .

ونتيجة لتزامن الزيادة في كمية الأمطار الشتوية مع انخفاض درجات الحرارة في شهور الشتاء يؤدي إلى تسارع توالد البعوض المسبب للملاريا وحمى الضنك نتيجة لتسرب مياه الأمطار الراكدة داخل المخلفات الصلبة وتحللها الأمر الذي يضر بصحة الإنسان وسلامة البيئة .