

## الحزّات في منطقة المدينة المنورة

د. محمود إبراهيم الدعوان

د. محمد العباس داودي

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٦/٣/٢٩

تاريخ قبول البحث: ٢٠١٦/٥/٣

## AL-HARRAT IN AL-MADINAH AL-MUNWARRAH REGION

Dr Mahmoud I. Al-Doaan

Dr Mohamed A. Daoudi

mdoaan@kau.edu.sa

mdoaan@hotmail.com

mdaoudi@kau.edu.sa

mdaoudi65@gmail.com

## الحَرَّات في منطقة المدينة المنورة

د. محمود إبراهيم الدوعان

د. محمد العباس داودي

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب

والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز،

جدة، المملكة العربية السعودية

mdoaan@kau.edu.sa

mdoaan@hotmail.com

mdaoudi@kau.edu.sa

mdaoudi65@gmail.com

### Abstract

Lava formations surrounding the Holy city of Al Madinah Al Munwwarah from three different locations: East, South, West. The Northern area is open. The Holy mosque is located in a bolson like area, covered by Quaternary depositions. It stands as the center of Al Madinah. The purpose of this investigation is: To study the geomorphology of lava formations at Al Madinah, based on Multi-Source Data (Topographic maps, Geological maps, Thematic maps, Satellite image – SPOT 5 in 2012, to apply supervised classification and knowledge of the field) ; To recognize the lava different types; To appraise the chances of it's future volcanic eruptions ; To evaluate its roles as developing groundwater sustainability in Al Madinah area; and to support the concept which refer to as a unique target for tourism.

**Key words:** Lava Formations, Al Madinah Al Munwwarah, Multi-Source Data, Sustainability.

### ملخص

تحتضن الطفوح البركانية المدينة المنورة من جهاتها الثلاث: الشرقية، الجنوبية والغربية على شكل قوس مفتوح من الناحية الشمالية. وقد أعطى هذا الشكل الطبوغرافي للمدينة المنورة تميزا فريدا من حيث جيومورفولوجية المنطقة. فهذا المسجد النبوي الشريف يمثل نقطة المركز، حيث يقع في حوض رسوبي تحيط به المرتفعات اللابية من معظم جهاته، وهي حرّات بازلتية ذات شكل أصبعي تمثل النهايات الطرفية الشمالية لحرّة رهاط الكبرى، التي تمتد لمسافة ٢٠٠ كم من شمالي الطائف جنوبا حتى المدينة المنورة شمالا. وقد كان لهذه الحرار دورا بارزا في تنمية النشاط الزراعي في المدينة المنورة، كما حافظت على المياه الجوفية من الاستنزاف. الهدف من هذا البحث هو دراسة حرّات المدينة المنورة جيومورفولوجيا، والتعرف على أنواعها، ومسمياتها، وملاحها الطبيعية، بالاعتماد على بيانات متعددة المصادر (خرائط طبوغرافية، جيولوجية، موضوعية، مرثيات فضائية للقمر الصناعي سيوت ٥ لعام ٢٠١٢ بتطبيق التصنيف الموجه للمرثية المركبة في المجالين المرئي والقريب من تحت الأحمر مع المعرفة الميدانية)، وإظهار دورها في تفعيل مفهوم التنمية المستدامة في الحفاظ على المياه الجوفية، وتحفيز دور النشاط البشري بالمدينة، وكمعلم سياحي مهم وبارز يرتاده الحجاج والعمّار والزوار قلما يوجد له مثل على المستويات المحلية، والإقليمية والدولية.

الكلمات الدالة : الحرّات ، المدينة المنورة، بيانات متعددة المصادر، التنمية.

**١. مقدمة**

السياح إليها، كما أن عجلة التقدم ساهمت في إزالة معظم صخورها لعمل مخططات عمرانية نظرا للتوسع الكبير الذي تشهده المنطقة بعد عمل توسعة الحرم النبوي الشريف.

**٢. منطقة الدراسة**

تقع المدينة المنورة في الجزء الغربي الأوسط من المملكة العربية السعودية بين خطي طول  $39^{\circ}20' - 39^{\circ}46'$  شرقا وبين دائرتي عرض  $24^{\circ}25' - 24^{\circ}22'$  شمالا (شكل ١). يحدها من الشمال جبل أحد ومن الجنوب جبل عير، ومن الشرق والجنوب والغرب تحدها بعض الحرار (جمع حرّات) مثل: حرّة واقم من الشرق؛ و حرّة شوران، والجصة، وبياضة من الجنوب الشرقي، والجنوب، والجنوب الغربي على التوالي، ويحدها من الغرب حرّة الوبرة، ومعظم هذه الحرار تزداد مساحتها من جهة الشرق والجنوب الشرقي حيث تمثل هذه الحرار النهايات الطرفية لحرّة رهاط الكبرى الحديثة التكوين "ثاني حرّات المملكة مساحة بعد حرّة خيبر الكبرى مساحة" (مرزا، ٢٠٠٧) و حرّة رهاط تمتد من الطائف جنوبا حتى المدينة المنورة شمالا أكثر من ٣٠٠ كيلومتر (Brosset, 1976) (شكل ٢).

**٣. الإطار الطبيعي للمنطقة**

تتميز منطقة الدراسة بالمظاهر التالية :

**١،٣. المرتفعات**

تحيط المرتفعات بالمدينة المنورة من معظم جوانبها، فمن الشرق جبال ميطان حيث الفوهات البركانية والفرشات اللابية. ومن الجنوب جبل عير الذي يمثل الحد الجنوبي لحرم المدينة المنورة، وجبل خاخ الذي يعتبر المصدر الرئيس لمعظم طفوحات اللابا لحرّات جنوب المدينة، ومن الغرب جبال الجمّوات، وجبل غراب، وجبل سلع، وجبل ذباب (الراية)، ومن الشمال جبل أحد العظيم وجبل ثور خلف جبل أحد من جهة الشمال الذي يمثل الحد الشمالي لحرم المدينة المنورة (كمكي، ١٩٩٩، الدوعان، ٢٠٠٦).

**٢،٣. الطفوح البركانية**

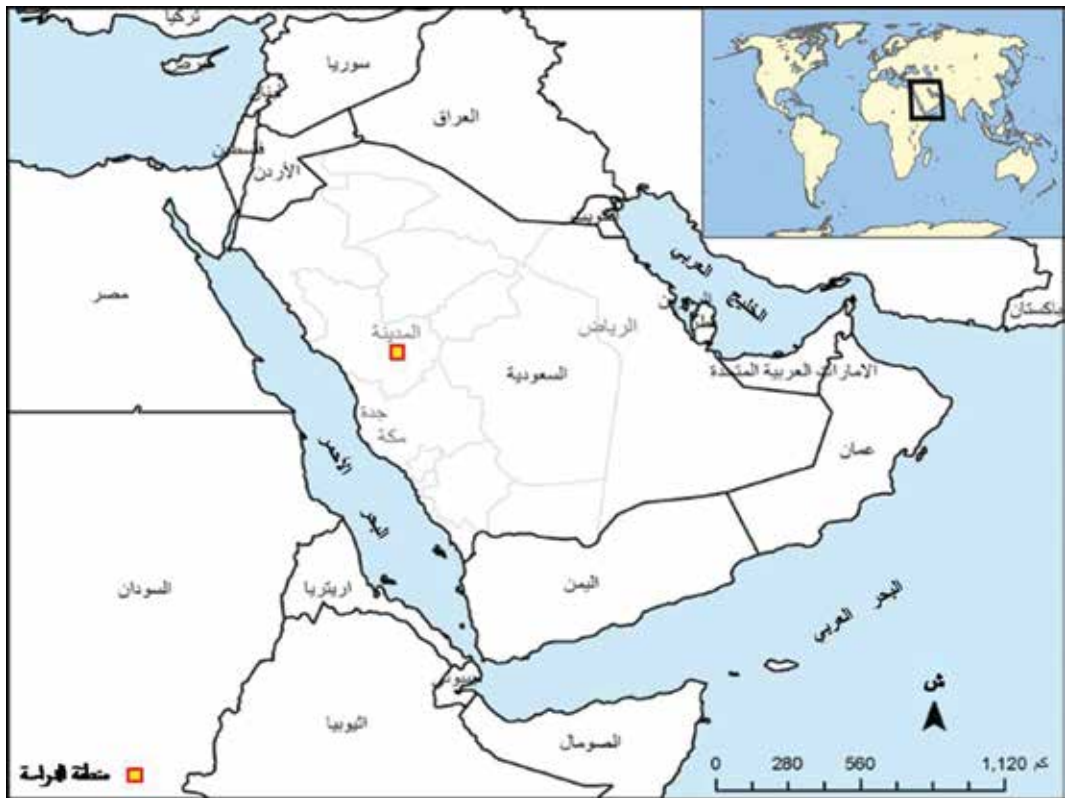
تحيط الطفوح البركانية في اشكالها المتعددة بالمدينة المنورة من معظم جهاتها وتصل انسيابات اللابا المنبتقة منها إلى القرب من الحرم النبوي الشريف وتسمى بالحرّات (العياشي، ١٩٧٢)، (أشكال ٥، ٦، ٧). وقد

تشكل تدفقات البازلت الأوليفينية القلوية المنتشرة في الجانب الغربي من المملكة العربية السعودية من أكبر المناطق البركانية في العالم مرزا، ٢٠٠٧ عن (Brown et al., 1989). تحيط الحرّات البركانية المدينة المنورة من جهاتها الثلاث: الشرقية، الجنوبية، والغربية على شكل قوس مفتوح من الناحية الشمالية. وقد أعطى هذا المظهر الجيومورفولوجي للمنطقة تميزا فريدا من حيث مظاهرها التضاريسية: مرتفعات، منخفضات، فرشات لابية، أودية وخبروات. وقد كان لهذه التكوينات البركانية دورا بارزا في تنمية النشاط الزراعي في المدينة المنورة، كما حافظت على تكوينات المياه الجوفية الضحلة من الاستنزاف.

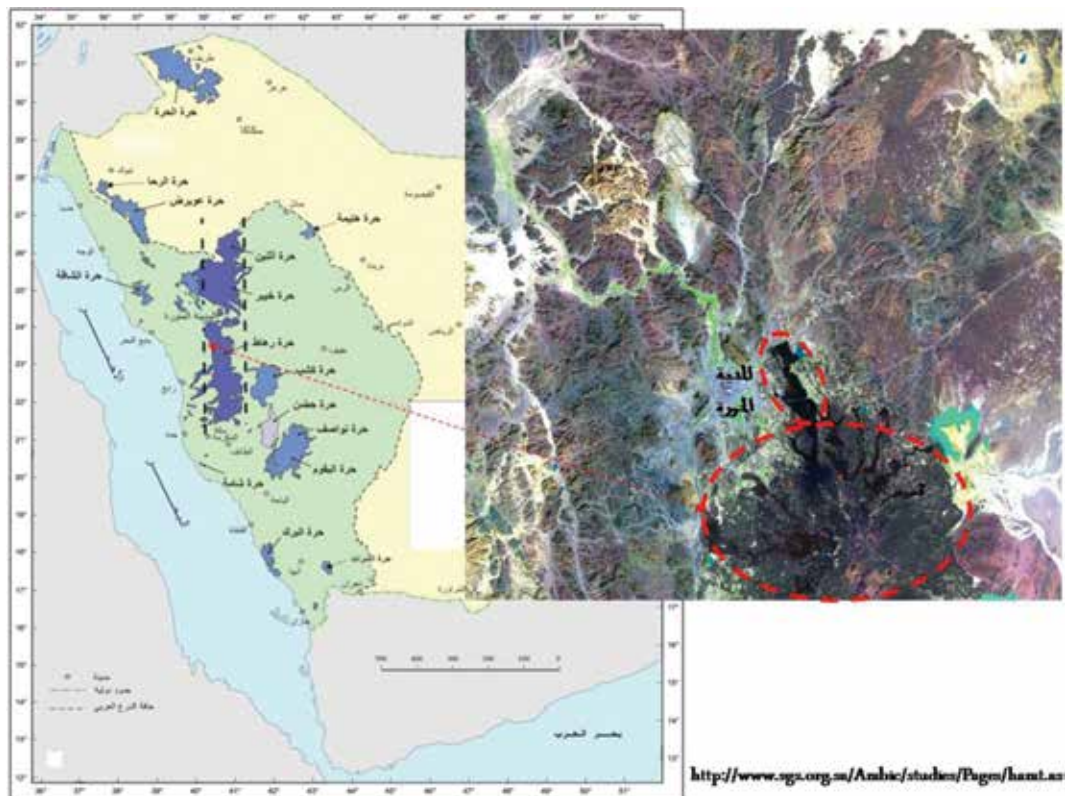
تعرض هذه الورقة دراسة حرّات المدينة المنورة جيومورفولوجيا، والتعرف على أنواعها، مسمياتها وملامحها الطبيعية، وذلك بالاعتماد على معطيات متعددة المصادر منها : بيانات الاستشعار عن بعد، والخرائط الموضوعية، والجيولوجية المتوفرة عن المنطقة، والزيارات الميدانية المتكررة، لإبراز دور هذه الحرّات ومساهماتها في تفعيل مفهوم التنمية المستدامة المتمثل في الحفاظ على المياه الجوفية، وصعوبة الوصول لمصادرها الطبيعية لشدة التضرس الذي تتميز بها هذه الطفوح البركانية، وصعوبة اجتيازها بأي حال من الأحوال.

المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية للقمر الصناعي سبوت ٥ لعام ٢٠١٢ ولاندسات ٧ لعام ٢٠٠٥ عن طريق التصنيف الموجه مروراً بالتصنيف غير الموجه بعد عملية التحسين للمرئية المركبة في المجالين المرئي والقريب من تحت الأحمر، سمحت بتحديد مناطق الحرّات حيث تظهر اختلافات البصمة الطيفية بين عدة أنواع من اللابا البركانية المختلفة : الحامضية، المتوسطة، القاعدية، وفوق القاعدية، حسب نسبة تركيز نسبة ثاني أكسيد السيلكون فيها. وتختلف سماكتها حسب لزوجتها وسرعة تدفقها، فالحامضية كونت الهضاب في شرق المدينة المنورة، والقاعدية وفوق القاعدية كونت الفرشات اللابية في معظم أجزاء المدينة المنورة (السنطي، ١٩٩٢ ; Al Kwatli, 1987 ; Camp et al., 2012 ; et al., 2012)

كما تم الآن فتح خطوط مواصلات عبر هذه الحرّات سهلت الوصول إلى مخاريطها البركانية الأساسية للوصول



شكل ١. منطقة الدراسة



شكل ٢. الحرّات في المملكة العربية السعودية حيث تظهر الكتلة المركزية تتوسط الدرع العربي

متعامد على اتجاه المحور الرئيس للبحر الأحمر؛ والاتجاه الثالث: جنوبي شرقي - شمالي غربي ويمثله وادي بطحان وهو أيضا موازيا لمحور البحر الأحمر. وقد حجبت الأودية الرئيسية الداخلة إلى منطقة الحرم مع امتدادات الطفوح البركانية كثير من الأودية المتجهة صوب المدينة المنورة من الوصول إلى منطقة الحرم. بمعنى آخر أن أودية الحل لا تدخل منطقة الحرم.

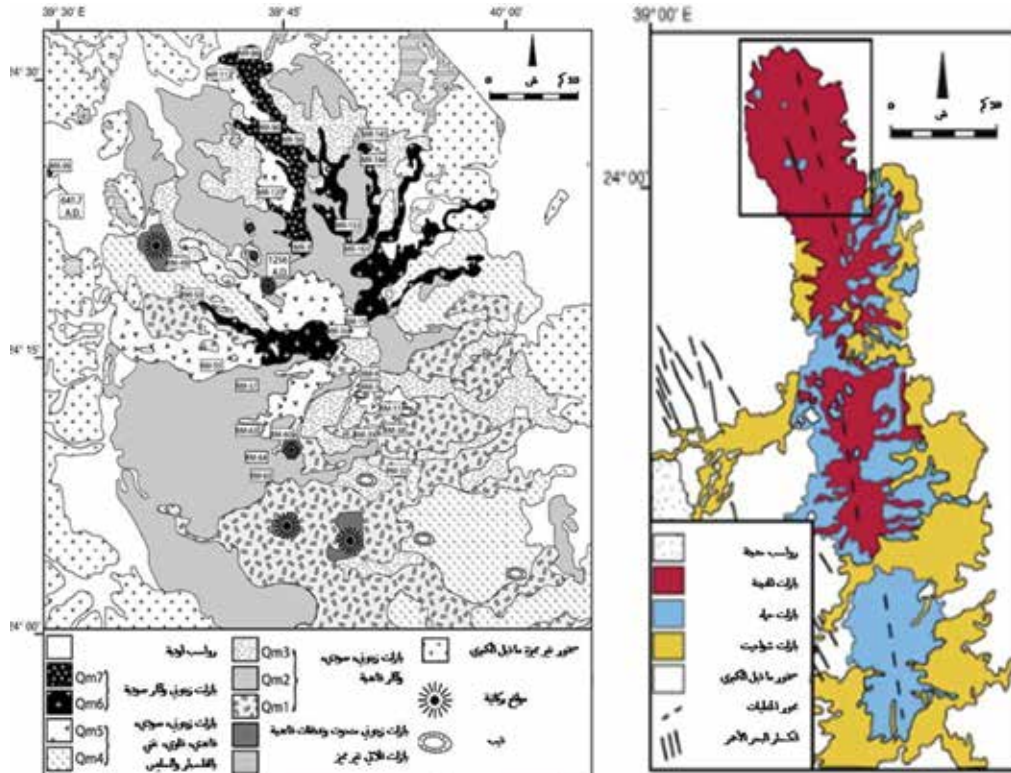
#### ٤,٣. الأراضي المنخفضة

وهي الأراضي الأقل ارتفاعا مما حولها من الفرشات اللابية، ويمثلها المنطقة المركزية للمدينة المنورة والتي يتوسطها المسجد النبوي الشريف. وهي منطقة سهلية منخفضة معظم مكوناتها من رسوبيات الزمن الرباعي وهي على شكل حوض مقعر نتج حصيلة عدة عوامل مورفولوجية مرت بها هذه المنطقة. وهو على هيئة أحواض البلسن، حيث أن الحوض محاط بالمرتفعات من معظم جهاته وله فتحت تصريف في الجزء الشمالي الغربي يمثلها منطقة مجمع الأسيال عند النهاية الطرفية للكتف الغربي من جبل أحد، وهي أخفض نقطة في المدينة المنورة تتجمع فيها جميع أودية المدينة الداخلة إلى منطقة الحرم ويصل ارتفاعها إلى ٥٤٥ متر فوق مستوى سطح البحر" (الدوعان، ٢٠٠٦).

كونت حرّات المدينة المنورة شكلا هلاليا حول المسجد النبوي الشريف ظهره للجنوب وذراعه ممتدان نحو الشمال، حيث يمثل ذراعه الشرقي حرة واقم، وذراعه الغربي حرة الوبرة، وهما الحرّتان اللتان ذكرهما النبي المصطفى - صلى الله عليه وسلم - في تحديد حرم المدينة المنورة (السمهودي، ٩١١هـ). وقد طغت معظم هذه الطفوح البركانية على معظم أودية المدينة المنورة وحددت مساراتها واتجاهاتها وجعلت منها أودية مطبوعة، أو مغطاة بطبقة سميكة، أو بفرشات خفيفة من اللابا القاعدية (شكل ٣). ونشطت التعرية في المناطق المحيطة بالحرّات الأقل مقاومة، فهي بذلك تشكل مظهرا من مظاهر التضاريس المقلوبة (مرزا، ٢٠٠٧).

#### ٣,٣. أودية المدينة المنورة

يدخل منطقة الحرم بالمدينة المنورة ستة أودية، ثلاثة منها رئيسية، وثلاثة فرعية، الأودية الرئيسية هي: قناة والعقيق وبتحان، والأودية الفرعية هي: رانوء، ومذنيب، ومهزور (الدوعان، ١٩٩٩). كما يلاحظ أن معظم هذه الفرشات اللابية التي تسيطر في مساراتها الأودية تتبع خطوط الانكسارات في ثلاث اتجاهات: الأول: جنوبي - شمالي موازيا لإخود البحر الأحمر ويمثله وادي العقيق؛ الثاني: في اتجاه شرقي - غربي ويمثله وادي قناة (العاقول) وهو



شكل ٣. جيولوجية منطقة الدراسة " يمين " وتوزيعات الطفوح البركانية في المدينة المنورة " يسار " (حسب Moufti et al., 2012 مع التعديل)

### ٥.٣. ترب المدينة المنورة

معظم ترب المدينة من التربة الصحراوية المنقولة الجيدة للزراعة خاصة إذا اختلطت هذه الترب بالفتات البركانية المنقولة عبر المجاري المائية والغنية جدا بالكثير من العناصر المعدنية المفيدة للزراعة.



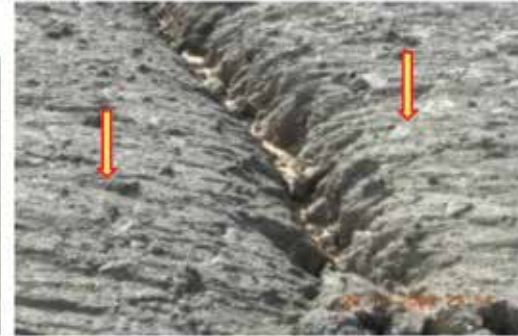
شكل 7. فرشات وتراكبات من اللابا القاعدية المنبثقة من جبل خاخ (25 كم) جنوبي المدينة المنورة



شكل 6. خطوط ناقلة للمياه من آبار الماشي (26 كم) جنوبي المدينة المنورة (المصدر: البوعان، 2006)



شكل 9. تجمعات من اللابا فوق القاعدية المترابطة شديدة التضرس لجزء من حرة شوران في شرقي المدينة المنورة، والتي أعادت التربة العمرانية والزراعية لمدة طويلة

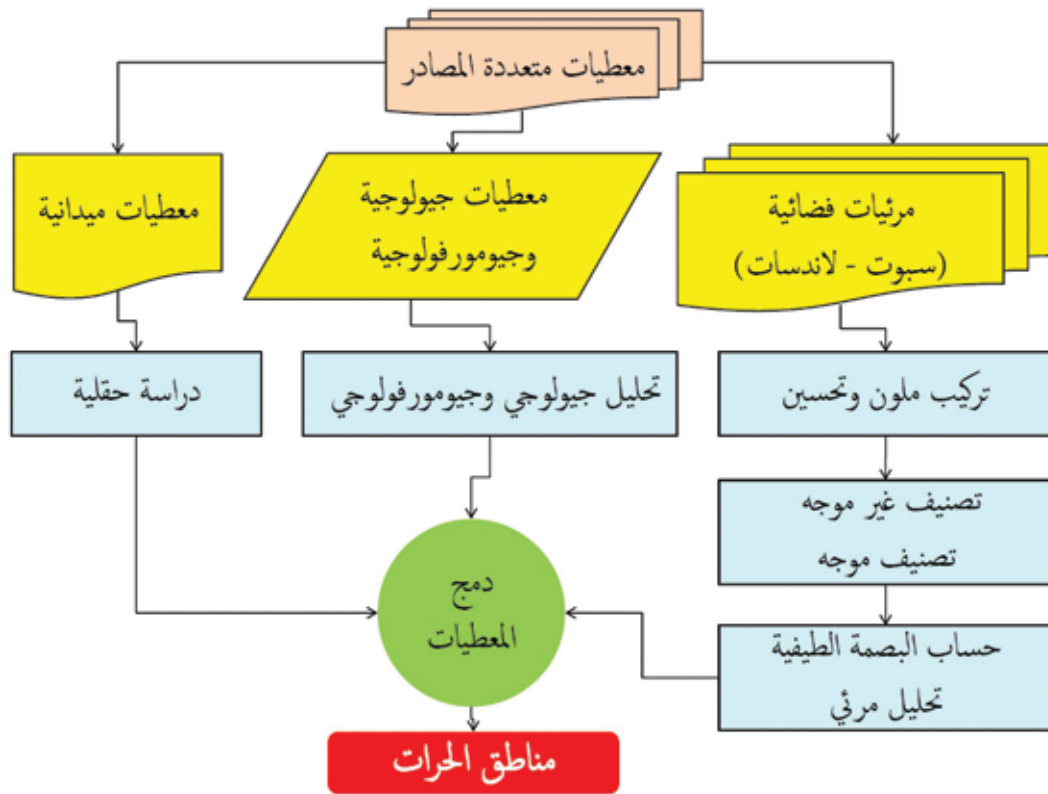


شكل 8. اللابا الأسطوانية المنبثقة من جبال ميطان في جنوبي شرقي المدينة المنورة على بعد (24 كم) من المسجد النبوي الشريف

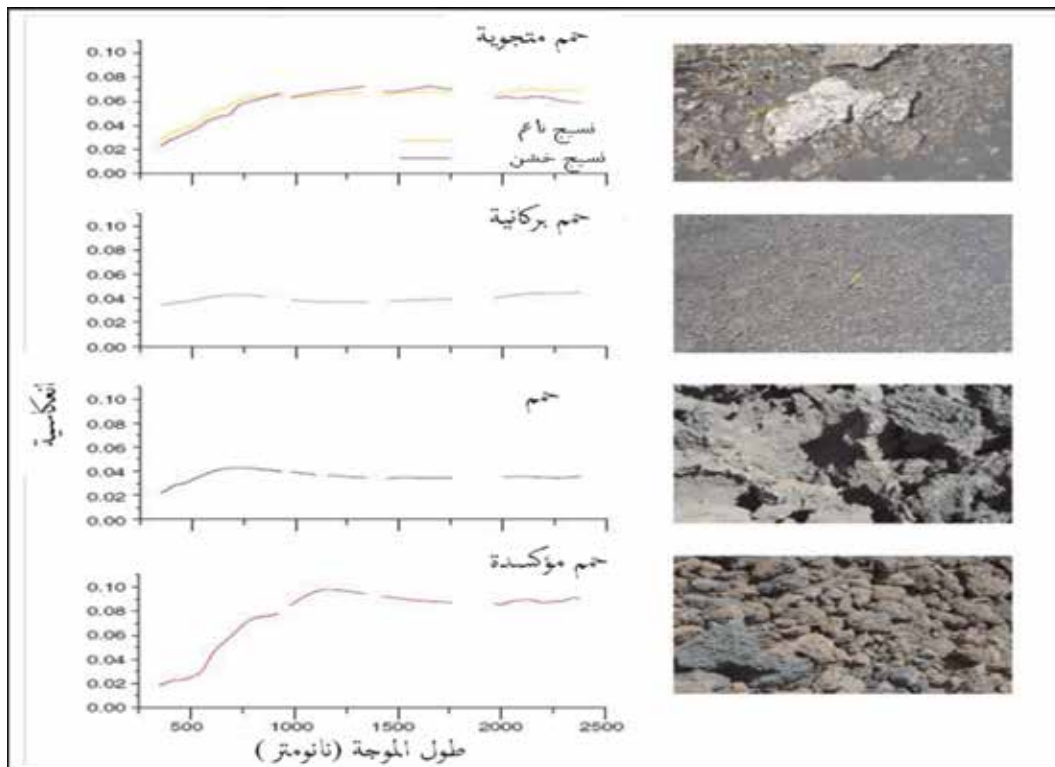
- الزيارات الميدانية المتعددة لمنطقة الدراسة وأخذ صور لأنماط اللابا البركانية الموجودة حول المدينة.  
- دراسة آثار آخر البراكين ثوراننا شرق المدينة المنورة سنة ٦٥٤ هـ "١٢٥٦ م" والذي أخبر عنه المصطفى صلى الله عليه وسلم، حيث مازالت آثاره باقية حتى الآن، وكشف عنه كامب وروبول في دراستهما لفترات الثوران البركاني لحره رهاط أن حدوثها مر بثلاث مراحل، منتقلة بمرور الزمن في اتجاه الشمال نحو المدينة المنورة (مرزا، ٢٠٠٧ عن، Camp and Roobol, 1989).

### ٤. منهجية العمل

يمكن إيجاز منهجية هذا البحث (شكل ٨) في النقاط التالية:  
- جمع المعلومات المكتوبة من المصادر والمراجع والكتب والدوريات.  
- الاستفادة من المراجع القديمة التي تحدثت عن مظاهر السطح في المدينة المنورة.  
- قراءة الخريطين الجيولوجية والطبوغرافية للمدينة المنورة وتحليلهما.  
- معالجة رقمية للمرئيات الفضائية (سبوت ٥ عام ٢٠١٢ ولانداست ٧ عام ٢٠٠٥) بالاعتماد على البصمة الطيفية للصخور (شكل ٩).



شكل ٨. منهجية العمل



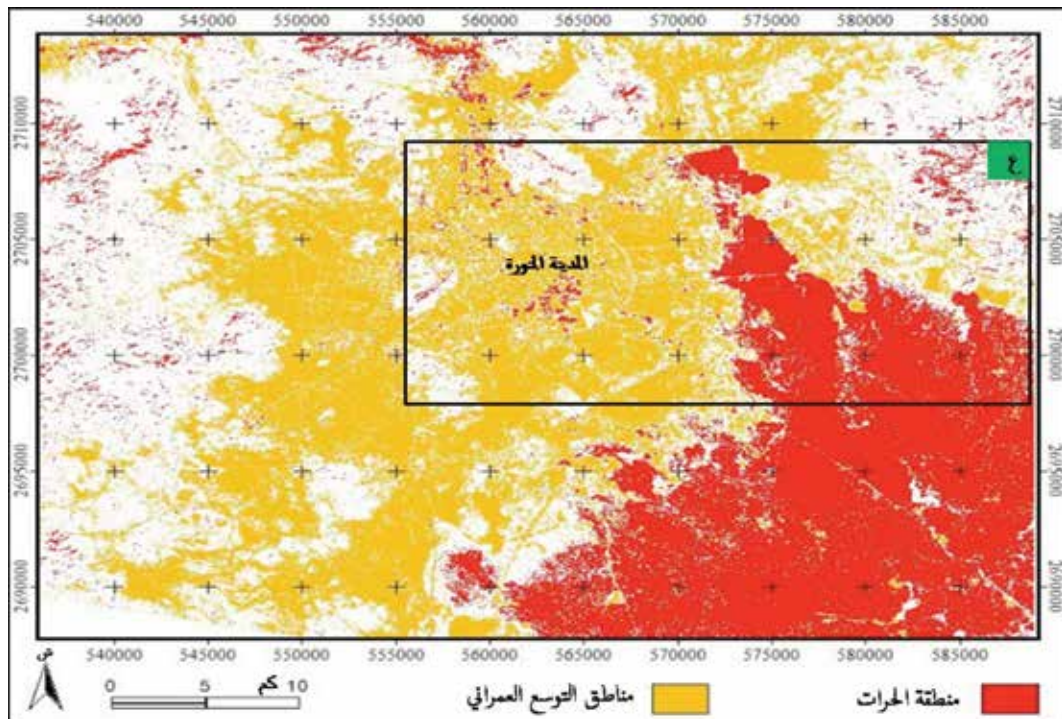
شكل ٩. البصمة الطيفية للصخور النارية (حسب Cavayasar, 2014 مع التعديل)

## 0. نتائج ومناقشة

من خلال المعالجة البصرية للمرئيات الفضائية والمعرفة الميدانية للمنطقة يمكن استخلاص النتائج التالية ضمن محورين، الأول جيومورفولوجي والثاني تنموي.

أولاً: فيما يخص المحور الجيومورفولوجي، يلاحظ أن الحوض الرسوبي للمسجد النبوي الشريف الذي تحيط به المرتفعات من الجهات الثلاث ومفتوح من الناحية الشمالية الغربية (طلبه، ٢٠٠٢)، تغطيه تكوينات بركانية على شكل فرشاة لايية، أعاققت وصول الإنسان إلى هذه المناطق لفترات طويلة من الزمن حتى العقدين الماضيين، حيث بدأ التوسع يجتاح المدينة وبدأ الاستثمار البشري يصل إليها، كما عملت الحرات على حفظ المياه الجوفية من الاستنزاف للاستخدامات الحضرية، وعملت كسدود اصطناعية للحفاظ على المياه الجوفية حول المدينة المنورة (شكل ١٠). هيدرولوجيا يعتبر حوض وادي قناة هو الأكثر تجميعاً للمياه لكبر حجم حوض تصريفه، ولكثرة وجود الفرشات اللايية

التي تعترض معظم مجاريه الرافدة، ووجود الأودية ذات التصريف الداخلي فيه، مع توافق بين البنية الجيولوجية الشقوق والفواصل وحركة اتجاه المياه (الدوعان، ١٩٩٩). من ناحية التعاقب الطبقي، تتكون حرات المدينة المنورة من عدة وحدات استراتيجرافية عليا (بازلت أوليفيني حديث) متصل ما بينها مجموعة من أسطح عدم التوافق النحتي، حيث يلاحظ اختلاف البصمة الطيفية للتدفقات البازلتية على المرئيات الفضائية (الشكلين ١١ أ و ١١ ب). فحسب الدراسة التي قام بها مرزا، ٢٠٠٧ فإن التدفقين الأخيرين حدثا على المنوال التالي: الأول كان بعد العصر الحجري الحديث بين (٤٥٠٠ و ٦٠٠٠) قبل الميلاد، اعتماداً على قياس الأعمار بواسطة كربون C14. أما التدفق الثاني فهو أحدث وحدة بازلتية انبثقت خلال فترتين: الأولى في عهد الخليفة عمر بن الخطاب رضي الله عنه عام ٢٠ هـ / ٦٤٠ م والثانية كانت في عام ٦٥٤ هـ / ١٢٥٦ م.



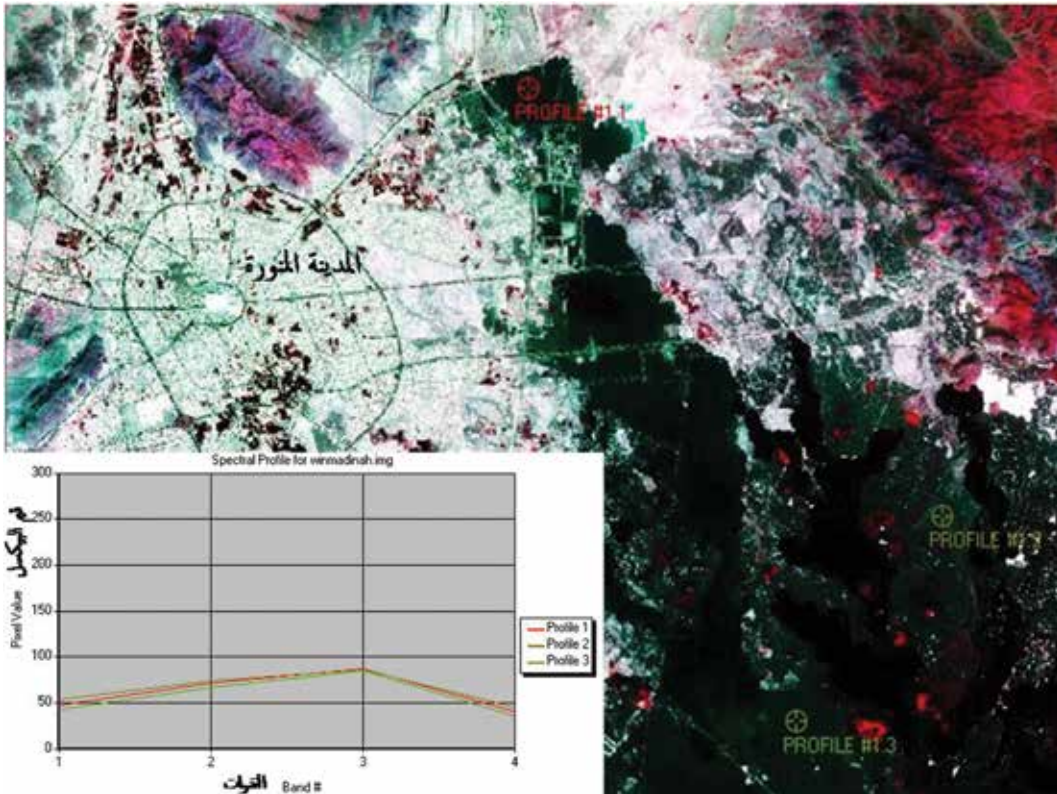




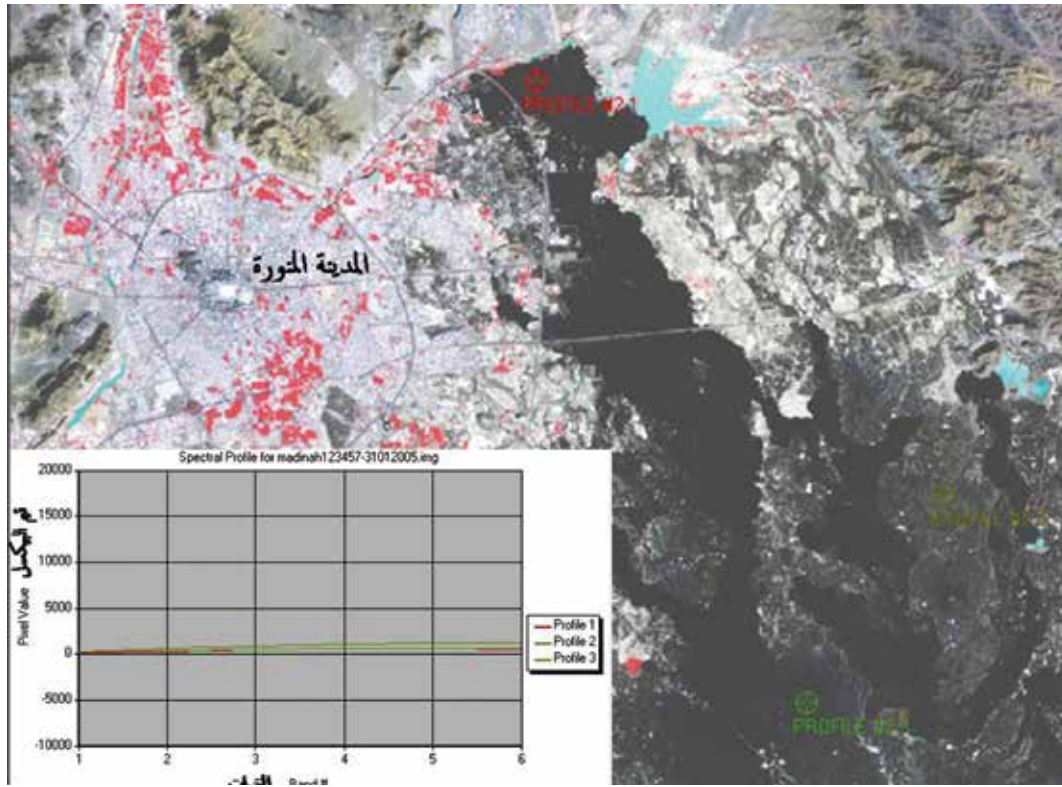
شكل ١٠. مناطق الحرّات (مرئية سبوت 5 "2012")

الأنشطة الزلزالية المتواصلة وتمدد النسيج العمراني على حساب الحرّات. ويفضل أن يتبع هذا العمل بدراسة جيولوجية- هيدرولوجية، وهيدرولوجية للمنطقة مع معرفة بكميات ونوعيات المياه المخزنة في أحواض الأودية الرئيسية والأودية الرافدة، وعمل سدود تحت سطحية للأودية الرئيسية والفرعية الداخلة لمنطقة الحرم للاستفادة من مياهها المناسبة نحو مجمع الأسياح في شمالي غربي المدينة في المشاريع الزراعية الواسعة في تلك المنطقة. (Doan & Daoudi, 2013)

ثانياً: بالنسبة لمحور التنمية فإن المجاري المائية والغطاءات البركانية تتحكم بشكل لافت في تحديد نوعية الأنشطة البشرية (الزراعة، العمران، الطرق)، كما عملت التراكبات اللابية كسدود طبيعية لحجز المياه، ورفع منسوب المياه السطحية الجوفية التي أسهمت في التنمية الزراعية في بطون الأودية وحول محاورها، كما تم الاستفادة من صخور هذه الحرّات في المشاريع الهندسية للطرق وبناء السدود. أما الأراضي المغطاة بالحرّات فاستخدمت كمخططات سكنية نظراً للتوسع العمراني الذي تشهده المدينة المنورة في الوقت الحاضر. تجدر الإشارة في هذا الإطار أخذ بعين الاعتبار



شكل ١١ أ. البصمة الطيفية لمناطق الحرّات حسب مرئية سبوت 5 "2012"



شكل ١١ ب. البصمة الطيفية لمناطق الحرّات حسب مرئية لاندسات 7 "2005"

## ٦. خلاصة

والمورفولوجية للحرّات في غرب المملكة العربية السعودية مع التركيز على حرّات الكتلة المركزية (حرّات كُشِب دراسة حالة). مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية والتربوية والإنسانية، المجلد ٢٠، العدد ١، ص ٢٩٥-٢٨٢.

- العياشي إبراهيم، ١٩٧٢. المدينة المنورة بين الماضي والحاضر، المكتبة العلمية بالمدينة المنورة، ٥٩٩ ص.

- السمهودي نور الدين علي، ٩١١ هـ. وفاء الوفا بأخبار دار المصطفى، الجزء ٤، تحقيق، محمد محي الدين عبد الحميد، ١٣٧٤ هـ، القاهرة، ١٤٣٥ ص، أربعة أجزاء.

- الشنطي أحمد محمود، ١٩٩٣. جيولوجية الدرع العربي، طبعة ٢، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، ٢٠٤ ص.

- داودي محمد العباس، ٢٠١٥. استخدام الاستشعار عن بعد في كشف وتمييز الخطيات في شمال شرق جدة، المملكة العربية السعودية. مجلة مركز الخدمة للاستشارات البحثية، كلية الآداب، شعبة الدراسات والبحوث الجغرافية، جامعة المنوفية، مصر، ٢٧ ص.

- كعكي عبد العزيز عبد الرحمن، ١٩٩٩. معالم المدينة المنورة، الجزء الأول، دار احياء التراث، بيروت، ٢٥٤ ص.

- طلبه شحاته أحمد، ٢٠٠٢. مناخ المدينة المنورة وآثاره الاقتصادية، النادي الأدبي بالمدينة المنورة، ٢٧٢ ص.

سمحت هذه الدراسة بإبراز أهمية الحرّات ودورها في التنمية، مما يتطلب مواصلة هذا العمل بدراسات مماثلة تعكس القيمة الاقتصادية لهذه الموارد الطبيعية المميزة للناحية الغربية من المملكة العربية السعودية. وهو ما يستدعي إنشاء منظومة ذكاء جهوي (Regional Intelligence System) من شأنها أن تعمل على تطوير مشاريع تهيئة مناطق الحرّات واستغلال مواردها، حماية وحفاظاً على تنوعها. في ظل انتشار النموذج الإرشادي للشبكة العنكبوتية من الجيل الثاني (Web2.0 Paradigm)، يمكن الاعتماد على بيانات سكان المنطقة لتعزيز هذه المنظومة للذكاء الجهوي.

## المراجع العربية

- الدوعان محمود إبراهيم، ٢٠٠٦. الدراسة الميدانية للمدينة المنورة.

- الدوعان محمود إبراهيم، ١٩٩٩. الأودية الداخلة إلى منطقة الحرم بالمدينة المنورة، الجمعية الجغرافية السعودية، سلسلة بحوث جغرافية، رقم ٢٨، جامعة الملك سعود، الرياض.

- مرزا معراج بن نواب، ٢٠٠٧. السمات البنوية

## المراجع الأجنبية

- Moufti M. R., Moghazi A. M. & Ali K. A., 2012. Geochemistry and Sr–Nd–Pb Isotopic Composition of the Harrat Al-Madinah Volcanic Field, Saudi Arabia. Gondwana Research, Volume 21, Issues 2-3, March, Pages 670–689.
- Al Kwatli M., A., Gillot P., Y., Al Gharib I., & Lefevre J., C., 2012. Integration of K-Ar geochronology and remote sensing: Mapping volcanic rocks and constraining the timing of alteration processes (Al-Lajat Plateau, Syria). Quaternary International, Vol. 251, pp. 22-30.
- Bamousa A.O., Matar S., Daoudi M. & Al-Doan M., 2012. Structural and geomorphic features accommodating groundwater of Al-Madinah City. Arab J Geosci (2013) 6:3127–3132 DOI 10.1007/s12517-012-0574-x.
- Brown Glen F., Schmidt L., Dwight & Huffman A. Curtis, 1989. Geology of the Arabian Peninsula. Shield Area of Western Saudi Arabia. U.S. Geological Survey Professional Paper 560-A, US Government Printing Office, Washington, pp 158-161.
- Brosset R., 1976. Geology and mineral exploration of the Al Madinah Quadrangle, 24/39 D. Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), 77 JED 4, 18 pp., 1 fig., 3 apps.
- Camp V., E., Hooper P., R., Roobol M. J. & White D. L., 1987. The Madinah eruption, Saudi Arabia: Magma mixing and simultaneous extrusion of three basaltic chemical types. Bulletin of Volcanology, Vol. 49, pp. 489-508.
- Cavayasr F., 2014. Images numériques de télédétection de la surface terrestre. Université de Montréal, 79 p.
- Doaan, M. & Daoudi M. 2013. Use of Remote Sensing to Locate Subsurface Shallow Waters in Al-Madinah Al-Munawwarah, Western Saudi Arabia. 8th International Conference on Geomorphology, IAG, 27–31 August 2013, Paris, France (poster).