

## A proposed model for Mantle upwelling in the Syrian coastal

Rasha Houssam Khaddam

Faculty of Science || Tishreen University || Syria

**Abstract:** The aim of the research is to develop a conception of the proposed model for Mantle upwelling (diapering) in the coastal region, as the results of this research showed the occurrence of Mantle upwelling regression under the coastal region during the Pliocene period, and this led to the occurrence of basaltic deposits in the Syrian coast during the Pliocene, where we note the center of the vaulting was under Qardaha and Safita, and the Mantle upwelling reached a depth of 35 km within the continental crust, where basalt rocks were formed as a result of partial melting of the upper mantle, and it is upwelled with low melting and differential degrees. Basalt rocks in the initial differential phase of the original basaltic silage.

**Keywords:** mantle upwelling, model, Syrian coastal, basalt rocks.

### نموذج مقترح لتقرب المعطف في الساحل السوري

رشا حسام خدام

كلية العلوم || جامعة تشرين || سورية

المستخلص: هدف البحث إلى وضع تصور عن النموذج المقترح لتقرب المعطف في المنطقة الساحلية، حيث بينت نتائج هذا البحث حدوث تقرب معطفي تحت المنطقة الساحلية خلال فترة البليوسين، وهذا ما أدى إلى حدوث انسكابات مهلية بازلتية التركيب في الساحل السوري خلال البليوسين، حيث نلاحظ مركز التقرب كان تحت القرداحة وصافيتا، وقد وصل التقرب إلى عمق 35 كم إي ضمن القشرة القارية، حيث تشكلت الصخور البازلتية نتيجة الانصهار الجزئي للمعطف العلوي، وتقربه بدرجات انصهار وتفاضل منخفضة، وقد تطور المهمل البازلتي عن المهمل المعطفي الغني بالمغنيزيوم، الذي تشكل نتيجة للانصهار الجزئي للمعطف، حيث تقع الصخور البازلتية في المرحلة التفاضلية الأولية من المهمل البازلتي الأصلي.

الكلمات المفتاحية: تقرب معطفي، نموذج، الساحل السوري، الصخور البازلتية.

### المقدمة.

تكمن أهمية الصخور البازلتية في وجودها ضمن بيئات تكتونية متنوعة جداً (الجزر المحيطية، أعراف وسط المحيط، الانهدامات القارية، النقاط الساخنة القارية والبحرية)، حيث يظهر البازلت تغيرات كيميائية واضحة تبعاً للموقع التكتوني مما يسمح بالتعرف على التفاصيل المتعلقة بالعمليات المنشئية التي تشكلت منها الصخور البازلتية. شهدت سورية نشاطاً بركانياً كبيراً خلال النيوجين، بلغ ذروته في البليوسين، حيث انتشرت النواتج البركانية البليوسينية بشكل واسع في سورية بشكل عام [1، 2]، وفي الساحل السوري بشكل خاص، عكست هذه الاندفاعات أفعال الحركات التكتونية العنيفة التي أثرت بشكل عام على البنية الجيولوجية للمنطقة حيث كانت النشاطات البركانية التي حدثت في البليوسين ضمن منطقة الدراسة من النوع الشقي ضعيف التمايز، وترافق تشكل الشقوق التكتونية والكسور العديدة مع اندفاعات بركانية خلال البليوسين الأعلى [3.4.5.6]، حيث تشكلت الصخور البركانية أغلبية بازلتية متوسطة على قمم التلال، وتغطي قسماً كبيراً من المنطقة الساحلية.

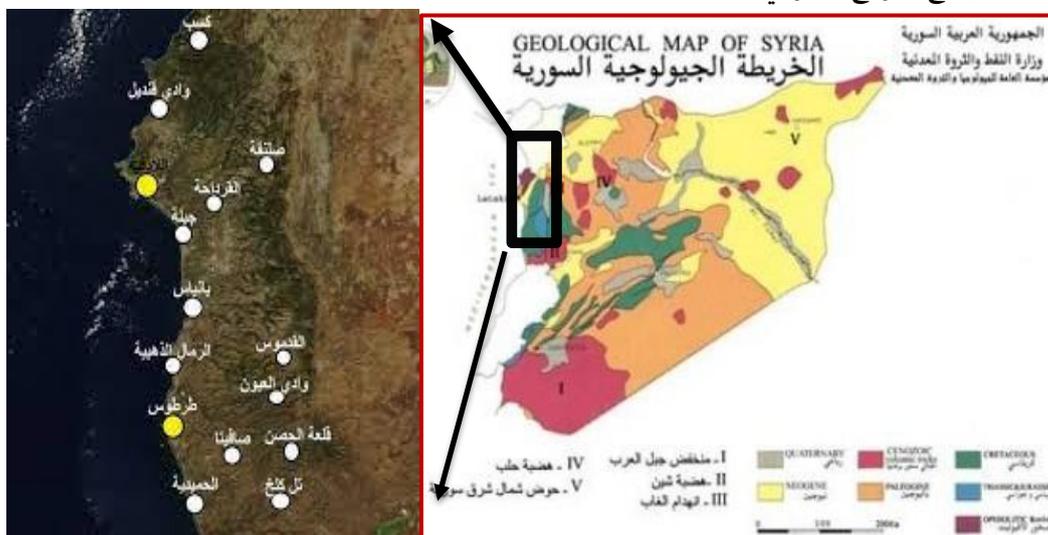
### منطقة الدراسة:

تمثل منطقة الدراسة القسم الأكبر من المعقد البركاني النيوجيني المتكشّف غرب حمص وجنوب السلسلة الساحلية حيث تغطي التشكيلات البركانية المختلفة مساحة كبيرة، حيث تمتد هذه التوضعات اعتباراً من منطقة الانهدام وباتجاه الشرق والجنوب الشرقي، أما على الجانب الغربي للانهدام فإن تكشف التشكيلات البركانية محدود بالأطراف الجنوبية للخارطة وتنتشر أيضاً في شمال غرب الخارطة (جبل النبي متى وجبل النبي صالح) كما توجد على بعض القمم المتفرقة [8].

لقد ارتبط النشاط البركاني النيوجيني بتطور الانهدام الرئيسي حيث صعّدت المغما من الجزء العلوي من المنطقة عبر ممرات نشأت عن تقاطع الاتجاهات التكتونية الرئيسية، تدفقت اللابا بشكل رئيسي من خلال شقوق بركانية ذات اتجاه شمال-جنوب وشمال غرب-جنوب شرق بالإضافة إلى شقوق ذات اتجاهات مخالفة [8.9.10] حسب جدول الأعمار الجيولوجية (EYSINGE VAN.B. W.F, 1978) والقاموس الجيولوجي الفرنسي (A. (FOUCOULT, RAOULT.F.), 1980) فإن هذه الأعمار تعود إلى قمة الميوسين مما يشير إلى أن التوضعات البازلتية في منطقة الدراسة قد بدأت في فترة الميوسين الأعلى واستمرت في البليوسين [11]. (الشكل: 1).

### أهمية وأهداف الدراسة:

يعتبر هذا البحث مهماً نظراً لكونه يتطرق إلى اقتراح نموذج لتقيب المعطف في المنطقة الساحلية، وهو موضوع جديد لم تتم مناقشة من قبل وبصورة علمية، وذلك من خلال استخدام نتائج التحاليل الجيوكيميائية التي أجريت على الصخور البازلتية في عدة رقع في المنطقة الساحلية هي: رقعة بانياس، رقعة القرداحة، رقعة القدموس، رقعة صافيتا، رقعة قلعة الحصن، ويهدف البحث إلى: 1- التعرف على عمق تشكل الصخور البازلتية في المنطقة الساحلية. 2- وضع نموذج تصوري لتقيب المعطف.



الشكل (1) الخارطة الجيولوجية لسورية بمقياس 1:1000000 تظهر فيها مناطق انتشار الصخور البركانية [3]، وتظهر منطقة الدراسة ضمن المستطيل الأسود.

### منهجية الدراسة.

لقد تم تحديد الضغط الذي تشكلت تحته الصخور البازلتية في منطقة الدراسة، وبالتالي عمق التشكل، وذلك باستخدام العلاقة التجريبية التي وضعها كل من الباحثين (1992)Albarede و (1996) Haase [14] كما يلي:

$$P(\text{Gpa}) = 23.217 - 0.4381 * \text{SiO}_2$$

لقد استخدم برنامج الإكسل، وبرنامج السيرفر- 21.1 لرسم المخططات والنموذج المقترح.

## النتائج والمناقشة.

### الوضع التكتوني:

تمثل منطقة الدراسة جزءاً من الحافة الشمالية الغربية للسطيحة العربية، يحدها من الغرب الطرف الجنوبي لسلسلة الجبال الساحلية، ومن الجنوب انهدام البقيعة والسفوح الشمالية لسلسلة جبال لبنان، ومن الشرق الأجزاء الشمالية الشرقية لمعدد حمص البركاني ومن الشمال فالق مصياف إضافة إلى الأطراف الغربية لمحدب حماة.

يخترق منطقة الدراسة باتجاه شمال- جنوب، الجزء الشمالي من الانهدام العربي- الإفريقي الكبير، الممتد من البحر الأحمر في الجنوب وحتى بحيرة العمق في الشمال عبر خليج العقبة، البحر الميت، سهل البقاع، سهل البقيعة وفالق مصياف وانهدام الغاب، ويتمثل الجزء الواقع منه ضمن الأراضي السورية بالانهدام السوري، وهو يتميز بالاتجاه العام شمال- جنوب وتباين خصائصه التكتونية والجيومورفولوجية على طول مساره، فهو عميق وعريض في منطقة الغاب وضيق وهامشي في الجزء الواقع ضمن منطقة الدراسة والذي يعتبر أضيق جزء من الانهدام السوري. تتغطى منطقة الدراسة بشبكة كثيفة من الفوالق والكسور ذات الاتجاهات المختلفة، أهم هذه الاتجاهات شمال- جنوب، شمال شرق- جنوب غرب وشمال غرب- جنوب شرق. تعتبر الفوالق ذات الاتجاه شمال- جنوب من الفوالق الرئيسية في المنطقة وأهمها الفالق الشرقي (الفالق السوري - اللبناني)، الذي يتصل شمالاً مع فالق مصياف ويمتد جنوباً في سلسلة لبنان الغربية [2]. يقسم خط الانهدام منطقة الدراسة إلى قسمين متميزين بنيوياً أحدهما غربي والآخر شرقي، ينتهي القسم الغربي وهو القسم الناهض بنيوياً إلى الحافة الجنوبية الشرقية لسلسلة الجبال الساحلية، ويكون على شكل نجد وحيد الميل يميل عموماً نحو الغرب ويتميز من خلال تجزؤه بتأثير شبكة كثيفة من الفوالق الريشية والقصية ذات الاتجاه شمال شرق- جنوب غرب. تلتقي هذه الفوالق مع فوالق الانهدام أو تقطعها بزوايا تتراوح بين 49.5- 67.5 درجة، ونادراً ما تتجاوز ذلك، وتأخذ بعض الفوالق الكبيرة اتجاهات موازية للانهدام. يكون الاتجاه العام للطبقات شمال- جنوب، أما ميولها فتتراوح بين 6.3- 20.7 درجة وبقيمة وسطية 13.5 درجة نحو الغرب والجنوب الغربي. تختلف القياسات في الجزء الجنوبي الغربي من هذا القسم عن الأجزاء الأخرى، حيث يتبدل اتجاه الطبقات، أما ميولها فهي غير منتظمة وذلك نتيجة لتأثره بفعالية الحركات العمودية التي أدت إلى تشكل الفوالق والكسور [2].

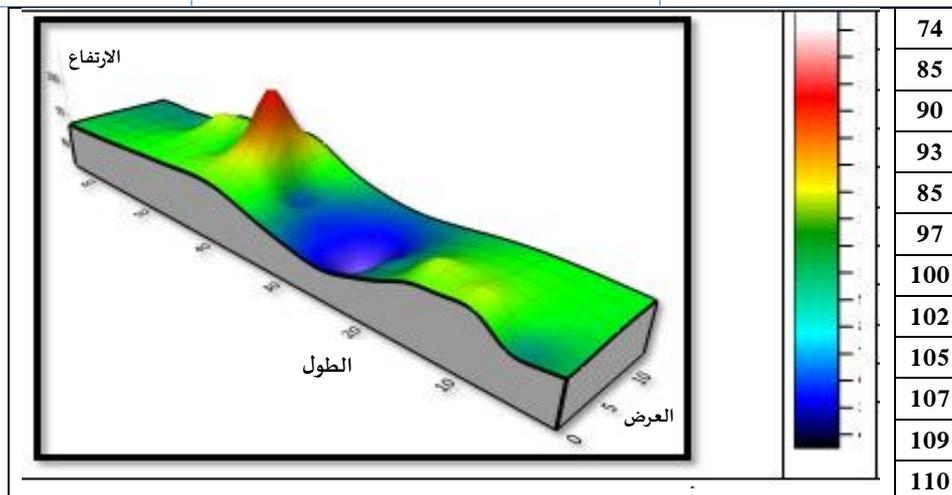
الشروط الترموبارامترية، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة بانياس:

لمعرفة المنطقة التي تمت فيها عملية الانصهار الجزئي للعينات المدروسة، والشروط الترموبارامترية تم حساب قيم الضغط، والعمق لعينات منطقة الدراسة، حيث بينت النتائج الموضحة في (الجدول: 1) و(الشكل: 2) أن الصخور البازلتية في رقعة بانياس قد تشكلت تحت ضغوط تراوحت ما بين (2.5- 3.3 غيغا باسكال) وعند عمق تشكل تراوح ما بين (74- 110 كم).

الجدول (1) قيم أكسيد السيليسيوم، الضغط، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة بانياس.

العمق/ كم	P(Gpa) الضغط	SiO <sub>2</sub>
100	3.073	45.98

العمق / كم	الضغط P(Gpa)	SiO <sub>2</sub>
85	2.897	46.38
93	2.919	46.33
93	2.911	46.35
85	2.840	46.51
74	2.595	47.07
82	2.700	46.83
83	2.740	46.74
110	3.327	45.40
83	2.779	46.65
94	2.972	46.21
85	2.849	46.49
85	2.805	46.59
85	2.871	46.44



الشكل (2) نموذج ثلاثي الأبعاد للبنية تحت السطحية وتقيب المعطف في رقعة بانياس باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

وبالنتيجة يظهر (الشكل: 2) حدوث قمة واحدة للتقيب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) في الجزء الجنوبي من رقعة بانياس حيث وصل المعطف إلى عمق 74 كم، وقد امتد هذا التقيب إلى رقي القرداحة، ورقعة القدموس المجاورة.

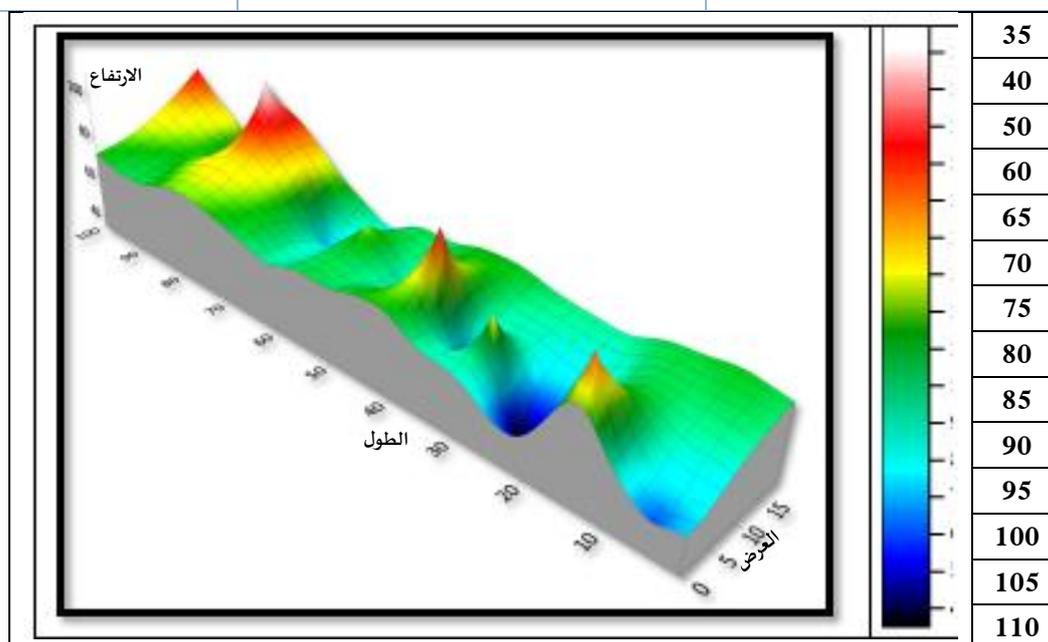
الشروط الترموبارامترية، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة القرداحة:

لتحديد عمق المنطقة التي تمت فيها عملية الانصهار الجزئي للعينات المدروسة، والشروط الترموبارامترية تم حساب قيم الضغط والعمق لعينات الصخور البازلتية في رقعة القرداحة (الجدول: 2). لقد بينت نتائج دراسة الصخور البازلتية في رقعة القرداحة أن هذه الصخور قد تشكلت تحت ضغوط تراوحت ما بين (1.2- 3.4 غيغا باسكال)، وعلى عمق تشكل تراوح ما بين (35- 110 كم) (الشكل: 3).

الجدول (2) يبين قيم أكسيد السيليسيوم، الضغط، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة القرداحة.

العمق كم	الضغط P(Gpa)	SiO <sub>2</sub>
91	2.889	46.4

العمق كم	الضغط P(Gpa)	SiO <sub>2</sub>
46	1.618	49.3
60	2.056	48.3
90	2.845	46.5
40	1.399	49.8
35	1.268	50.1
77	2.538	47.2
46	1.662	49.2
96	2.713	46.8
51	1.750	49
65	2.319	47.7
75	2.407	47.5
63	1.925	48.6
50	1.706	49.1
80	2.582	47.1
90	2.845	46.5
110	3.458	45.1
51	1.750	49
77	2.407	47.5
96	2.713	46.8



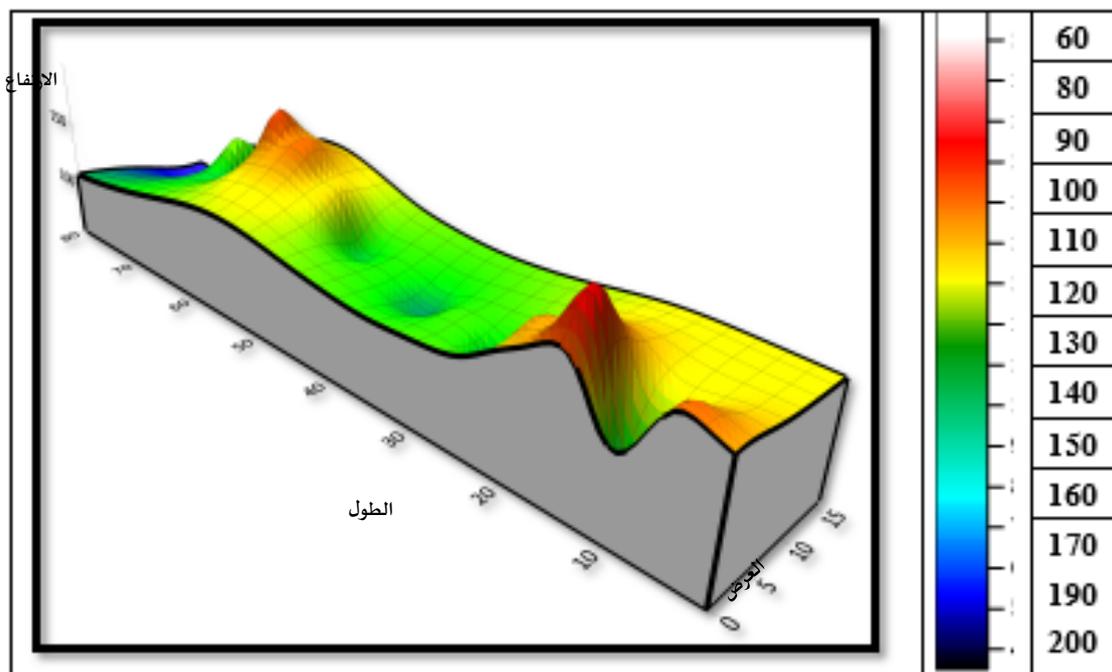
الشكل (3) نموذج ثلاثي الأبعاد للبنية تحت السطحية وتقيب المعطف في رقعة القرداحة باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

وبالنتيجة يظهر (الشكل: 3) حدوث خمسة قمم للتقيب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) في رقعة القرداحة حيث وصل المعطف إلى أعماق تراوحت ما بين 35-60 كم، خاصة في الجزء الجنوبي من الرقعة، وتتوافق مع قمة التقيب في رقعة بانياس.

الشروط الترموبارامترية، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة القدموس:  
 من أجل تحديد عمق المنطقة التي تمت فيها عملية الانصهار الجزئي للعينات المدروسة، والشروط الترموبارامترية تم حساب قيم الضغط، والعمق لعينات منطقة الدراسة استناداً على العلاقات التجريبية التي وضعها كل من الباحثين Albarede (1992) و Haase (1996)، حيث تشير الضغوط المحسوبة إلى أن الصخور البازلتية تشكلت تحت ضغوط تتراوح ما بين (2.1- 5.18 Gpa)، وعلى أعماق تراوحت ما بين (80- 200 كم) في المعطف ضمن نطاق الأستينوسفير (الجدول: 3) (الشكل: 4) .

الجدول (3) قيم أكسيد السيليسيوم، الضغط، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة القدموس.

ألبان			بليوسين		
العمق	P(Gpa)	SiO <sub>2</sub>	العمق	P(Gpa)	SiO <sub>2</sub>
85	2.846	46.5	120	3.7	44.51
85	2.845	45.26	170	4.73	42.19
105	3.222	45.64	107	3.3	45.46
100	3	46.13	200	5.8	39.61
200	5.18	41.17	160	3.89	44.11
140	4.22	43.35	105	3.2	45.58
120	3.5	45	122	3.6	44.55
80	2.626	47	105	3.2	45.48
100	3.064	46	120	3.5	44.91
80	2.6263	47	110	3.4	45.16
100	3.064	46	150	4.43	42.85
80	2.6263	47	170	4.75	42.13
122	3.638	44.69	180	5.04	41.48
125	3.8	44.31	80	2.6	47
85	2.84	46.49	130	3.9	44
125	3.747	44.44	60	2.1	48
100	3.11	45.88	80	2.6	47
105	3.2	44.59			

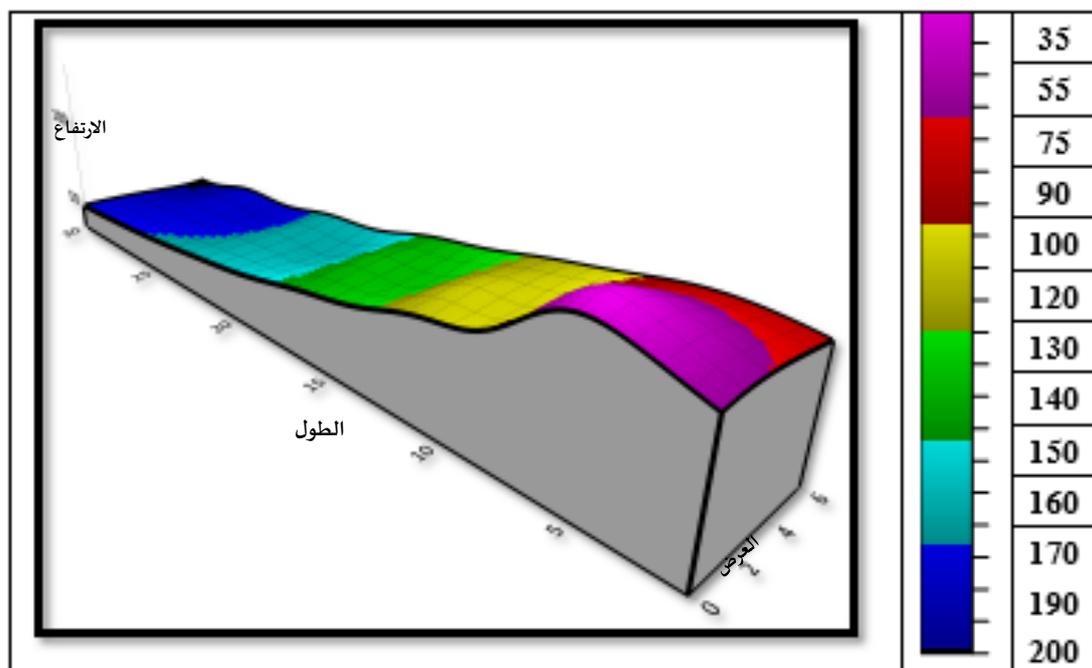


الشكل (4) نموذج ثلاثي الأبعاد للبنية تحت السطحية وتقيب المعطف في رقعة القدموس باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

وبالنتيجة يظهر (الشكل: 4) حدوث قمتين للتقيب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) واحدة في أقصى الجزء الجنوبي من رقعة القدموس تابعة للبلوسين، وتتوافق مع قمة التقيب في قلعة الحصن، وقمة التقيب في رقعة صافيتا، والقمة الثانية في الجزء الشمالي من رقعة القدموس تابعة للألبان، وتتوافق مع قمة التقيب في بانياس، حيث وصل المعطف إلى عمق 60-80 كم.

الشروط الترموبارامترية، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة صافيتا: من أجل تحديد العمق، قمنا بحساب الضغط الذي تشكلت عنده الصخور البازلتية في رقعة صافيتا، وتحديد الشروط الترموديناميكية قمنا بحساب العمق، والضغط (الجدول: 4). تشير الضغوط المحسوبة إلى أن الصخور البازلتية تشكلت تحت ضغوط تتراوح ما بين (1.47-5.54 Gpa)، وعلى أعماق تراوحت ما بين (35-200 كم) أي في نطاق الليثوسفير والأستينوسفير ضمن المعطف وعينة واحدة في الجزء السفلي من القشرة (الشكل: 5).  
الجدول (4) بين قيم أكسيد السيليسيوم، الضغط والعمق الذي تشكلت عنده الصخور البازلتية في رقعة صافيتا.

العمق/كم	الضغط/غيغا باسكال	SiO <sub>2</sub>
200	5.5	46.85
135	3.8	49.51
96	3	45.29
75	2.3	48.81
55	1.6	51.37
45	1.5	48.31
35	1	40.34



الشكل (5) نموذج ثلاثي الأبعاد للبنية تحت السطحية وتقيب المعطف في رقعة صافيتا باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

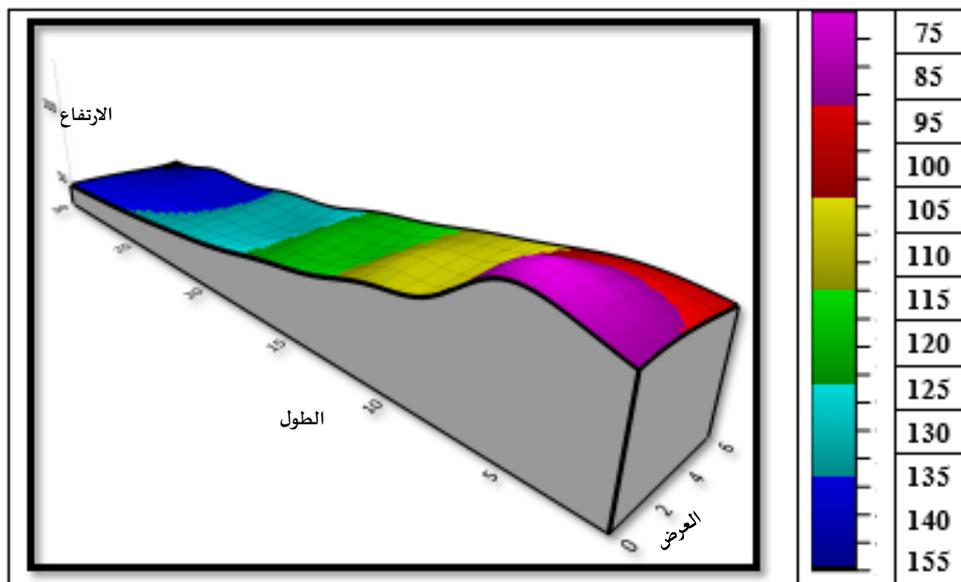
وبالنتيجة يظهر (الشكل: 5) حدوث قمتين متجاورتين للتقيب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) واحدة في أقصى الجزء الشمالي الشرقي من رقعة صافيتا، وتتوافق مع قمة التقيب في قلعة الحصن، حيث وصل المعطف إلى عمق 75-90 كم، والقمة الثانية في الجزء الشمالي الغربي من رقعة صافيتا، وتتوافق مع قمة التقيب في رقعة القدموس حيث وصل المعطف إلى عمق 35-55 كم.

الشروط الترموبارامترية، وعمق تشكل الصخور البازلتية في رقعة قلعة الحصن:

لمعرفة المنطقة التي تمت فيها عملية الانصهار الجزئي للعينات المدروسة، والشروط الترموبارامترية تم حساب قيم العمق، والضغط لعينات منطقة الدراسة استناداً على العلاقات التجريبية التي وضعها كل من الباحثين Albarede (1992) و Haase (1996)، (الجدول: 5). تشير الضغوط المحسوبة للصخور البازلتية في رقعة قلعة الحصن إلى أنها تشكلت تحت ضغوط تتراوح ما بين (2.494 - 4.343Gpa)، وبالنتيجة لقد تشكلت الصخور البازلتية في رقعة قلعة الحصن على أعماق تتراوح ما بين (75 - 153Km) في المعطف ضمن نطاق الأستينوسفير، وذلك نتيجة لتقيب المعطف تحت منطقة الشين وبرشين، مما أدى إلى انسكابات مهلية كبيرة تراوحت سماكتها ما بين 325- 800 م (الشكل: 6).

الجدول (5) قيم أكسيد السيليسيوم، الضغط، والعمق المحسوبين للصخور البازلتية في قلعة الحصن.

العمق (كم)	الضغط (غيغا باسكال)	SiO <sub>2</sub>
108	3.148	45.81
143	4.129	43.57
75	2.494	47.3
95	2.828	46.54
153	4.343	43.08



الشكل (6) نموذج ثلاثي الأبعاد للبنية تحت السطحية وتقيب المعطف في رقعة قلعة الحصن باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

وبالنتيجة يظهر (الشكل: 6) حدوث قمتين متجاورتين للتقيب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) واحدة في أقصى الجزء الشمالي الغربي من قلعة الحصن، وتتوافق مع قمة التقيب في رقعة صافيتا، حيث وصل المعطف إلى عمق 75-95 كم، والقمة الثانية في الجزء الجنوبي من رقعة قلعة الحصن، وتتوافق مع قمة التقيب في رقعة تلكلخ حيث وصل المعطف إلى عمق 95-105 كم.

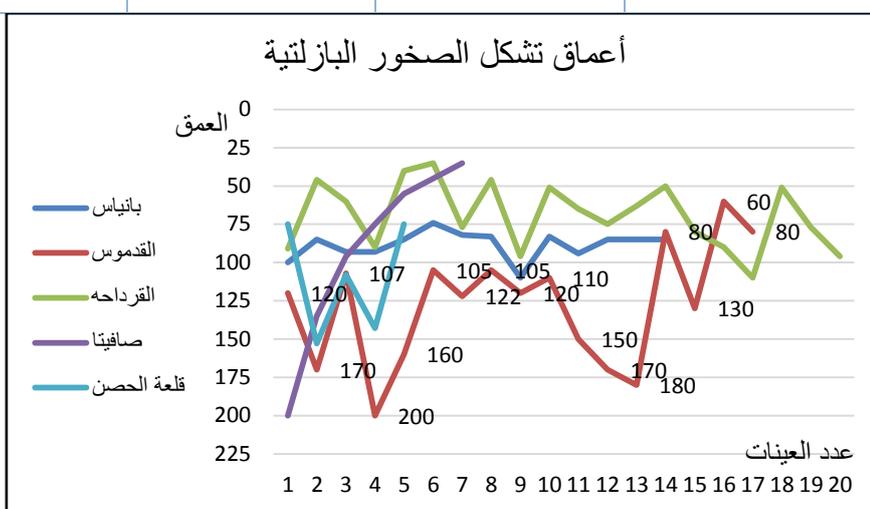
#### مقارنة نتائج الدراسة لكافة المناطق:

بعد إجراء مقارنة بين بازلت كل الرقع المدروسة في المنطقة الساحلية (بانياس، القرداحة، القدموس، صافيتا، قلعة الحصن)، ومن خلال (الجدول: 6)، و(الجدول: 7)، و(الشكل: 7)، و(الشكل: 8) (الشكل: 9)، (الشكل: 10) نلاحظ حدوث تقيب معطفي، وارتفاع المعطف ضمن القشرة الأرضية تحت المنطقة الساحلية خلال فترة البليوسين، وهذا ما أدى إلى حدوث انسكابات مهلية بازلتية التركيب في الساحل السوري خلال البليوسين، حيث نلاحظ مركز التقيب كان تحت القرداحة وصافيتا، وقد وصل التقيب إلى عمق 35 كم أي ضمن القشرة القارية.

#### الجدول (6) أعماق تشكل الصخور البازلتية في الساحل السوري.

قلعة الحصن	صافيتا	القرداحة	القدموس	بانياس
75	200	91	120	100
153	135	46	170	85
108	96	60	107	93
143	75	90	200	93
75	55	40	160	85
	45	35	105	74
	35	77	122	82
		46	105	83
		96	120	110
		51	110	83

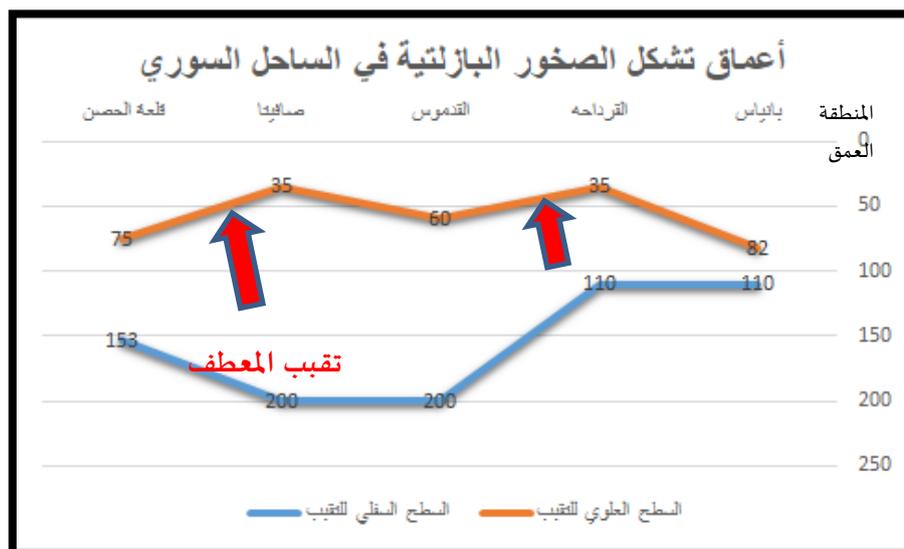
بانياس	القدموس	القرداحه	صافيتا	قلعة الحصن
94	150	65		
85	170	75		
85	180	63		
85	80	50		
	130	80		
	60	90		
	80	110		
		51		
		77		
		96		



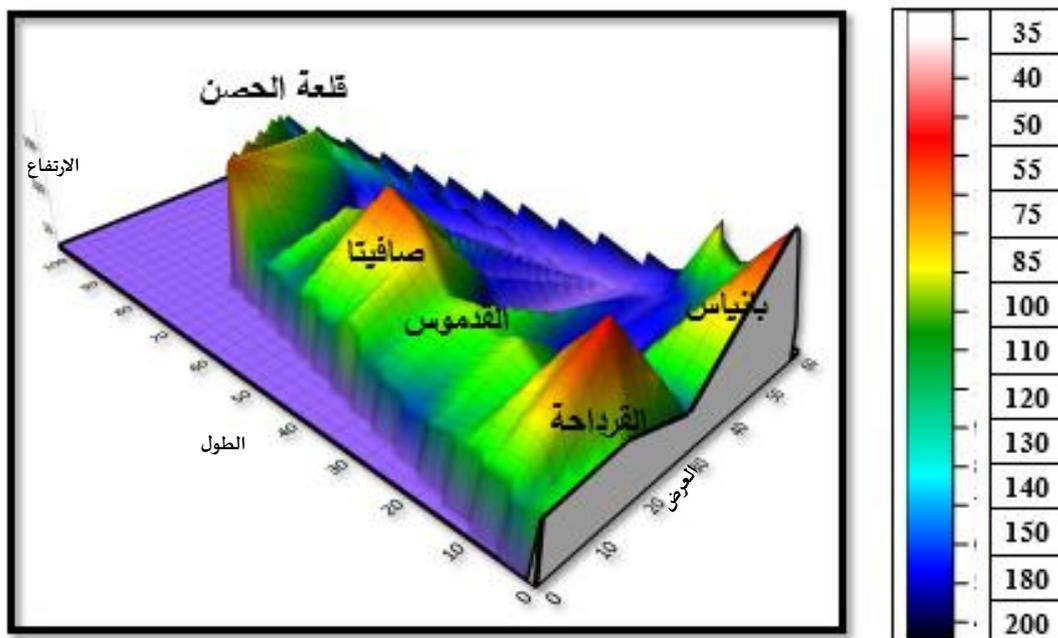
الشكل (7) أعماق تشكل الصخور البازلتية في كل منطقة على حده.

الجدول (7) الحد الأدنى، والحد الأعلى لعمق تشكل الصخور البازلتية في المنطقة الساحلية.

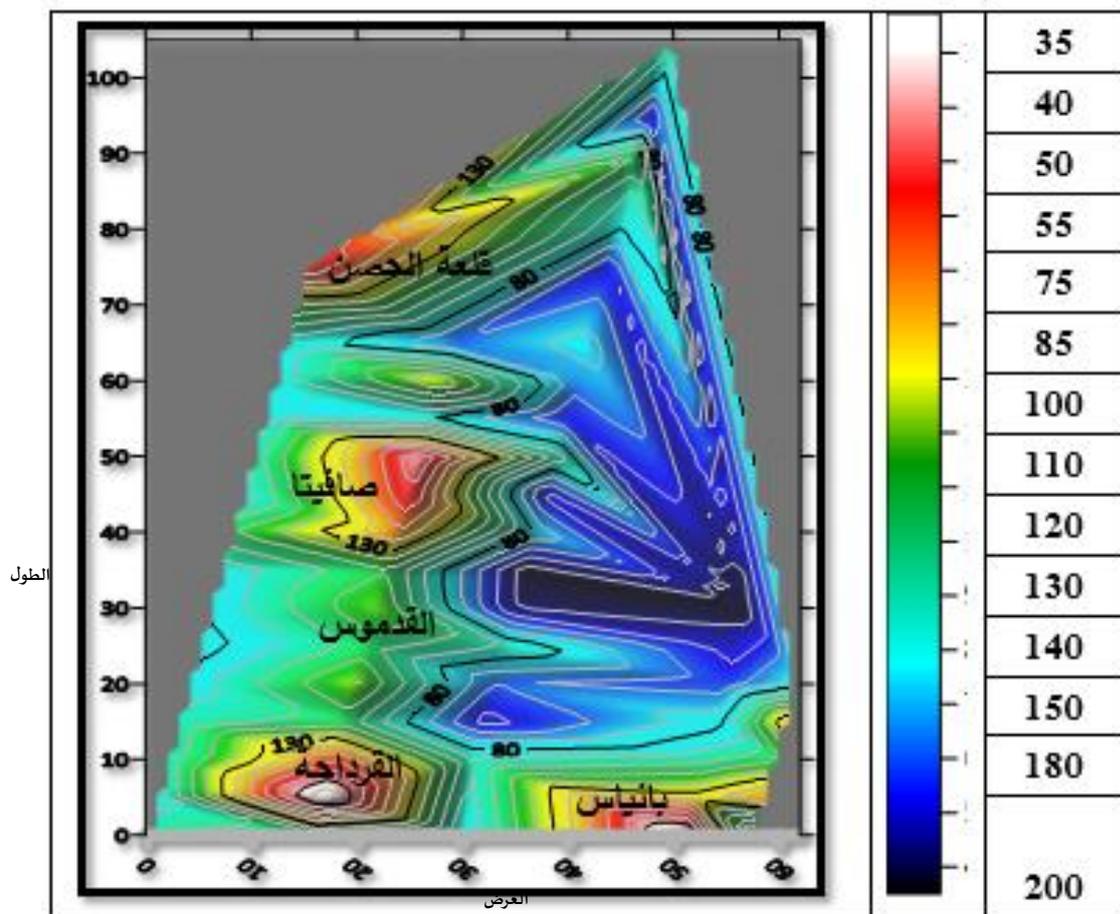
الحد	بانياس	القرداحه	القدموس	صافيتا	قلعة الحصن
الأدنى	110	110	200	200	153
الأعلى	82	35	60	35	75



الشكل (8) مخطط يظهر التقبب المعطفي الذي حدث تحت المنطقة الساحلية خلال البليوسين. وبالنتيجة يظهر (الشكل: 8) حدوث قمتين رئيسيتين للتقبب المعطفي واحدة في أقصى الجزء الشمالي الغربي في رقعة القرداحة والقمة الثانية التقبب في الجزء الجنوبي فيرقعة صافيتا، حيث وصل المعطف إلى عمق 35 كم.



الشكل (9) نموذج ثلاثي الأبعاد لتقبب المعطف في المنطقة الساحلية باستخدام برنامج السيرفر 21.1. وبالنتيجة يظهر (الشكل: 9) حدوث خمس قمم للتقبب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) قمتين في أقصى الجزء الشمالي الشرقي والغربي في رقعتي بانياس والقرداحة، حيث وصل المعطف إلى عمق 35-50 كم، وقمتين في الجزء الجنوبي في رقعتي قلعة الحصن، وصافيتا، حيث وصل المعطف إلى عمق 35-75 كم. إضافة إلى قمة في الوسط في رقعة القدموس، حيث وصل المعطف إلى عمق 60-80 كم.



الشكل (10) خارطة تحت سطحية للمنطقة الساحلية، تبين أعماق تشكل الصخور البازلتية في الساحل السوري وتوضح حجم التقبب المعطفي وارتباطاته بين جميع الرقع الجيولوجية المدروسة، باستخدام برنامج السيرفر 21.1.

### مناقشة النتائج.

تشير نتائج الدراسة إلى مايلي:

- 1- بينت نتائج الدراسة، والمقارنة فيما بين الرقع المدروسة في المنطقة الساحلية حدوث قمتين رئيسيتين للتقرب المعطفي تحت المنطقة الساحلية خلال فترة البليوسين، واحدة في أقصى الجزء الشمالي الغربي في رقعة القرداحة والقمة الثانية للتقرب في الجزء الجنوبي في رقعة صافيتا، وهذا ما أدى إلى حدوث انسكاباتمهلية بازلتية التركيب في الساحل السوري خلال البليوسين، حيث تمثل التقبب المعطفي برأسين تحت القرداحة وتحت صافيتا، وقد وصل التقبب إلى عمق 35 كم ضمن القشرة القارية.
- 2- من خلال مقارنة التقبب المعطفي في جميع الرقع الجيولوجية المدروسة تبين وجود خمس قمم للتقرب المعطفي (نقطة ساخنة Hot spot) قمتين في أقصى الجزء الشمالي الشرقي والغربي في رقتي بانياس والقرداحة، حيث وصل المعطف إلى عمق 35-50 كم، وقمتين في الجزء الجنوبي في رقتي قلعة الحصن، وصافيتا، حيث وصل المعطف إلى عمق 35-75 كم. إضافة إلى قمة في الوسط أقل ارتفاعاً في رقعة القدموس، حيث وصل المعطف إلى عمق 60-80 كم.

3- إن المهل في المنطقة الساحلية قد تطور عن المهل المعطفي الغني بالمغنيزيوم، المتقرب ضمن القشرة الأرضية إلى أعماق 35 كم، وذلك يؤكد حدوث انصهار جزئي ضخم للمعطف خلال النيوجين نجم عن نشاط بركاني، أو مهل ساخن نتج عن تحرك الصفحة العربية، حيث تشكلت الصخور البازلتية نتيجة الانصهار الجزئي للمعطف العلوي، وتقبيه بدرجات انصهار وتفاضل منخفضة، وهذا يتوافق مع البازلت في الطرف الشرقي لانهدام الغاب ومناطق كثيرة من العالم.

### التوصيات والمقترحات.

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها توصي الباحثة وتقدم بما يلي:  
نوصي بإجراء دراسة تطبيقية للتأكد من إمكانية حدوث التقب المعطفي في المناطق البركانية المختلفة من القطر، خلال فترة البليوسين، وخصوصاً في المنطقة الجنوبية في جبل العرب.

### قائمة المراجع.

#### المراجع بالإنجليزية

- 1- Barazangi, V. P; Seber, D; Chaimov, T. A; Best, T; Litak, R; AL Saad, D. & Sawaf, T. Tectonic evolution of the northern Arabian plate in western Syria- In (Bashi, E. et al :eds. ) Recent Evolution and Seismicity of the Mediterranean, 1993a.
- 2- Barazangi, M; AlSaad, D; Sawaf, T; & Gebran, A.. Continental margin evolution of the northern Arabian platform in western Syria- American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 1993b. 77: 173-193.
- 3- PONIKAROV. V. P., Krasnov A. A., Kazmin V. G., Kulakov V. V. The Geological Map of Syria:- Scale: 1/ 200 000. Sheets: I- 36- VI, I- 37- II PONIKAROV. V Ed(Chief). Explanatory note. Geological map of Syria. 1: 20000 Moscow. Thechnexport. 1962, p. 141.
- 4- Bilal, A.. New Geochemical data on the Syrian's crust, the Northern part of the Arabian plate – Structural implications. 30th IGC, Heijjin, China, 1996.
- 5- Blank H. R.. Aeromagnetic and study of tertiary dikes and related structures on the Arabian margins of the Red Sea: In Red Sea Research 1970- 75. Saudi Arabia. Dir. Gen. Min. Res. Bull. Jeddah, 22, G1-G18, 1977.
- 6- Bohannon R. G; Naeser C. W; Schmid D. L; and Zimmermann R. a. the timing of uplift, volcanism, and rifting peripheral to the Red Sea: A. Case for passive, 1989.
- 7- PONIKAROV, P.. Tectonic Map of Syria, scale: 1: 1000000. Moscom. 1963.
- 8- Sharaf Mazyad, Petrophysical Properties of Volcanic Rocks, and Volcanic Slag Reservoirs in the Southern Region of Syria, and Their Economic Importance, Syrian Geosciences Journal, Issue Seven, Damascus 1996.
- 9- Warda. Ramia. A petrological study of basaltic rocks in the Baniyas area. Master's thesis, 2010.

- 10- Warda Ramia. Study the petrological properties of basalt rocks in the Qardaha area. Doctoral thesis, 2107.
- 11- Khaddam Rasha, Characteristics of Basalt Volcanism in the Qadmous Region and its Geological Significance, PhD thesis, 2021.
- 12- Ghanem Ashraf, A Petrological Study of Basaltic Rocks in the South of the Safita Patch, Master Thesis, 2021.
- 13- Sino Riad, A Petrological Study of Basaltic Rocks at Al- Hosn Castle, Master Thesis, 2021.
- 14- Pro, Maha. A petrographic and geochemical study of basalt in the Aleppo plateau and its comparison with the basalt of southern Syria, a thesis submitted to obtain a master's degree in applied geology, Department of Geology, Faculty of Science, Aleppo University: Syria, 2019.