رواسب الفتات البركاني (البيروكلاستك) في منطقة شعيث وادي القطارة جنوب غرب ترهونة – دراسة وصفية

عياد فـرج المبروك عبدالمنعم عبدالسلام البركي

قسم علوم الأرض كلية العلوم جامعة الزيتونة

a.f.alburki@gmail.com

تاريخ الاستلام 05-02-2024

المستخلص :

يعد الفتات البركاني الناتج عن النشاطات البركانية من الرواسب الغنية بالعديد من العناصر الكيميائية المتنوعة والتي يمكن استغلالها والاستفادة منها في العديد من الاستخدامات وأهمها تخصيب الاراضي الزراعية، وصناعة الإسمنت البوزلاني، وتعد منطقة وادي القطارة جنوب غرب ترهونة موقعا نموذجيا لهذه الدراسة، حيث تتواجد رواسب الفتات البركاني على السطح ما يسهّل دراستها والتعرف على طبيعتها، وتم ذلك من خلال القيام بالعديد من الرحلات الحقلية وإعداد دراسة وصفية مفصلة لمتكشف من رواسب القتات البركاني للتعرف على أهم خصائصه كاللون، التكوين المعدني، الحجم الحبيبي، سمك الطبقات، درجة الفرز، التماسك أو درجة الالتحام، مع ملاحظة الخصائص الأخرى مثل التشققات، التطبق، التطبق المتقاطع، التطبق المتدرج والرقائق ..... وغيرها.

ومن خلال الوصف أمكن معرفة طريقة ترسيبها وآلية تكونها وتأثير فعل الجاذبية والرياح عليها، حيث أن طريقة الوصف تعتمد على حجم الحبيبات وسمك كل طبقة منها وما تحتويه من

حبيبات بداخلها، وما إذا كانت مدعمة أو غير مدعمة بالحبيبات وكمية هذه الحبيبات وحجمها، وكذلك من ناحية التماسك والصلابة.

الكلمات المفتاحية : الفتات البركاني ، رواسب البيروكلاستيك ، الانفجار البركاني، الرماد البركاني، وادي القطارة.

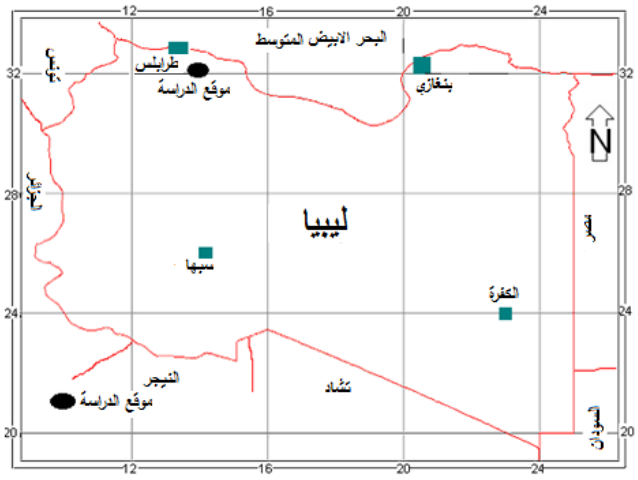
المقدمة

تسمى أي مواد بركانية مفتتة تقذف في الهواء بالفتات البركاني بالبيروكلاستك Pyroclastic deposits، ويستمد المصطلح من الكلمات اليونانية pyro وتعني ناراً أو حرارة وklastos وتعني مكسراً أو مفتتاً)، وتتكون رواسب البيروكلاستيك نتيجة للثوران البركاني العنيف، بسبب الضغط المتزايد للغازات داخل غرفة الصهير وعدم قدرة هذه الغازات على الانفلات والخروج بالتالي تتمدد بشكل هائل مع إرتفاع في درجة الحرارة مما يزيد في الضغط المسلط على جدران غرفة الصهير ثم ينفرج الضغط بشدة محدثاً إنفجاراً مدوياً وعنيفاً، فيسبب في تفتت الصهارة والصخور إلى شظايا مختلفة الاحجام من الغبار البركانيVolcanic dust والرماد البركاني Volcanic ash والكتل Blocks وقطع مزواة أو شظايا كبيرة نسبياً من اللافا تقذف في الهواء ثم تسقط وتتراكم لتكون مرتفعات مخروطيه عالية وعره وشديدة الانحدار تعرف برواسب البيروكلاستيك Pyroclastic deposits، عندما تقذف البراكين بكميات هائلة من مخلفات الحمم والرماد البركاني والكتل البازلتية الكبيرة الحجم على سطح الأرض قد يؤدي ثقل هذه المواد إلى غوص القشرة الأرضية نتيجة حدوث حركات عمودية سالبة إلى أسفل (هبوط) جراء ثقل هذه المخلفات مشابهاً في هذه الحركات العمودية الحركات الناتجة عن تشكل وذوبان الجليد.

وتسمى رواسب البيروكلاستك بالبوزلان وهي مادة اقتصادية تستخدم في صناعة الإسمنت حيث تضاف إلى مكونات الإسمنت (الحجر الجيري والطين) أثناء التصنيع لتعطي نوعا من أنواع الإسمنت يعرف بالإسمنت البوزلاني، وهو أكثر الأنواع مقاومة للرطوبة والعوامل البيئية الطبيعية، كما تستخدم في صناعة الطوب البوزلاني وهو خفيف الوزن صديق للبيئة، مع انخفاض في مستوى الطاقة المستخدمة اثناء عملية انتاجه، عازل للحرارة والصوت، مقاوم للحريق ومقاوم للملوحة والرطوبة، ويتميز بقوة تحمل الاجهادات العالية، مقاوم لنفاذية الماء، ومقاوم لفعل الكبريتات تأثير القلويات، مقاوم للضغط والتشقق والذوبان والتآكل والانكماش الحراري.

تتواجد رواسب البيروكلاستك تحت السطح وتظهر في بعض عقود الامتياز بحوض سرت، لذلك فإن دراستها والتعرف عليها سيساهم في فهم هذه الرواسب وكيفية التعامل معها أثناء الحفر والتنقيب، في منطقة وادي القطارة جنوب غرب ترهونة تتواجد رواسب الفتات البركاني على السطح ما سهل دراستها والتعرف على طبيعتها من حيث كيفية تواجدها ومحتواها وبنيتها ونسيجها، وتم ذلك من خلال إعداد دراسة وصفية مفصلة لمتكشف من رواسب القتات البركاني ورسم عمود طبقي له، ثم ربط العلاقات الحقلية وتفسيرها لمحاولة فهم وتأريخ هذه الاحداث الجيولوجية، وقد سبق هذه الدراسة العديد من الدراسات البحثية تناولت الجوانب الجيوكيميائيه والبتروغرافيه والتركيبية بالمنطقة، حيث ثم نشر العديد من المقالات التي تخص الصخور النارية بالمنطقة نذكر منها الدراسة التي قام بها عياد المبروك، وآخرون سنة 2017م حيث تم استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة الصخور النارية بمنطقة المسن جنوب غرب ترهونة، وتضمنت توضيح دور التراكيب الجيولوجية والتغيرات الحرمائية في تكوين الرواسب المعدنية والدلالة عليها، وفي سنة 1996م قام Busrewil and Wedsworth بدراسة تناولت السمات الحقلية

والبتروغرافية لصهير الحينين الثالث والرابع القلوية وتحت القلوية بمنطقة غريان وما جاورها، وكذلك الدراسة التي قدمها Piccoli 1971م حول النشاط الناري البركاني في شمال غرب ليبيا حيث تناولت الصخور النارية بالمنطقة، والدراسة التي قام بها Gray 1971م والتي تناولت الجانب التركيبي وأصل قبة غريان ومن ضمنها منطقة الدراسة، والدراسة التي قام بها Busrewil and Almond سنة 1974م حول جيوكيميائية الصخور البركانية بمنطقة غريان وما جاورها، والدراسة التي قام بها ElHinnawy and Cheshitev بمركز البحوث الصناعية سنة 1975م فيما يخص إعداد الخرائط الجيولوجية مع الكتيبات التفسيرية بمنطقة غريان والمناطق المجاورة بمقياس رسم 1:50000.



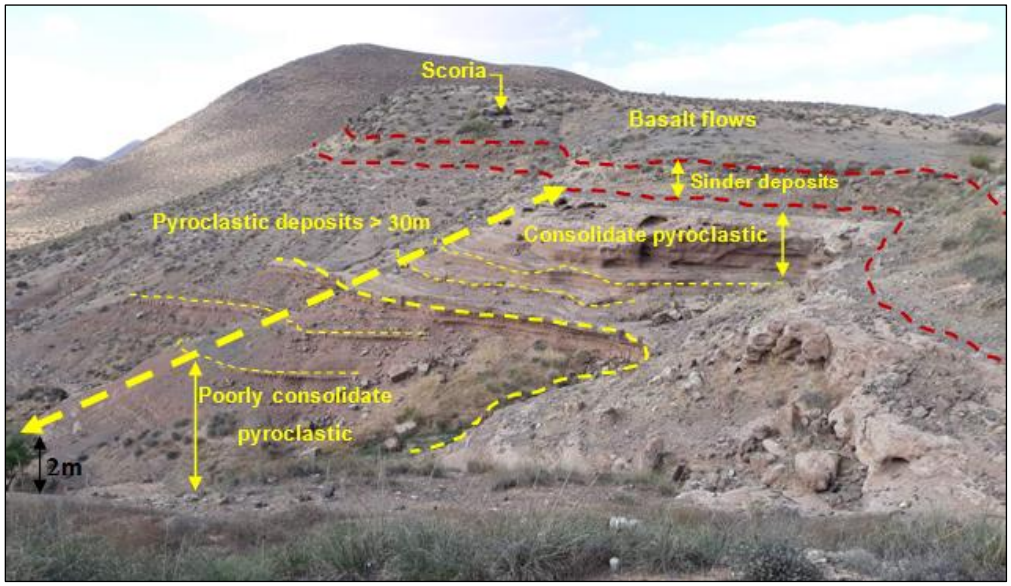
الشكل(1): خريطة موقع الدراسة

الدراسة الوصفية

رواسب البيروكلاستك بمنطقة شعيث وادي القطارة عبارة عن طبقات من الرماد والفتات البركاني نتجت عن نشاطات بركانية حدثت بالمنطقة، وما يجدر الاشارة إليه أن هذا النوع من النشاطات البركانية يصاحبه خروج للصهير القاعدي الغني بالمعادن السليكاتية الفيّرومغنيسية Ferromagnesian Minerals والذي لا يصاحبه عادة حدوث انفجارات بركانية فهذه الخاصية لا تميز هذا النوع من الصهير المنخفض اللزوجة إلا اذا اعترض طريق خروجه جسم مائي (خزان مائي جوفي) ينتج عنه كميات كبيرة من بخار الماء يؤدى إلى حدوث الانفجار البركانيM.T.Buserwil and W.J.Wadsworth(1996)، وفي الغالب فإن الصهير عبر خلال تكوين أبوشيبة الذي يظهر مباشرة تحت تكوين سيدي الصيد ويفصلهما سطح عدم توافق وهو يعتبر الخزان المائي الجوفي بمنطقة الدراسة.

في هذه الدراسة تم وصف متكشف بسمك ظاهري حوالي 30 متر من رواسب البيروكلاستك، الشكل(2)، والتعرف على أهم خصائصه الطبيعية والمعدنية كاللون Color، التكوين المعدني من ناحية وجود بعض المعادن الرسوبية أو النارية والكسرات الصخرية، الحجم الحبيبي Grain Size، شكل الحبيبة Grain Shape من ناحية الاستدارة والزوايا والكروية، سمك الطبقات، درجة الفرز أو التصنيف Sorting إذا كانت الحبيبات جيدة الفرز أو متوسطة أو رديئة الفرز، التماسك أو درجة الالتحام إذا كانت الرواسب شديد الصلابة أو هشة أو غير متماسكة، مع ملاحظة الخصائص الأخرى مثل التشققات والتراكيب الرسوبية مثل الطبقية المتقاطعة والمتدرجة والرقائق وغيرها، ومن خلال الوصف أمكن معرفة طريقة ترسيبها وآلية تكونها وتأثير فعل الجاذبية والرياح عليها،

حيث اعتمدت طريقة الوصف على تحديد سمك كل طبقة منها وما تحويه من حبيبات، وكذلك من ناحية التماسك والصلابة وان كانت مدعمة او غير مدعمة بالحبيبات وكمية هذه الحبيبات وحجمها.

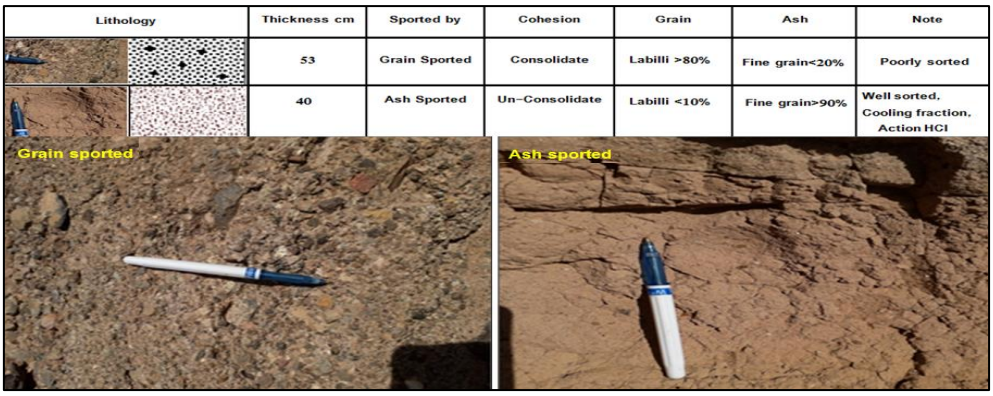


الشكل(2): متكشف طبقات رواسب البيروكلاستك بمنطقة الدراسة

من المشاهدات الحقلية التي ُتظهر بعض أهم الخصائص التي تم التعرف عليها والتعرض لها في الحقل، الشكل(3)، نجد طبقات من رواسب البيروكلاستك البنية اللون تتكون فيها رواسب الرماد البركاني Ash sported Pyroclasticمن حبيبات صغيرة الحجم أقل من 2مم، وهذه الرواسب تكونت نتيجة لاندفاع الرماد البركاني إلى أعلى ونظراً لصغر حجمها وخفة وزنها وفي وجود التيارات الهوائية بقت معلقة في الجو ولم تسقط إلا بعد هدوء التيارات الهوائية، وهذا يدل على أن هذه الرواسب ترسبت في المراحل الاخيرة من دورة نواتج الانفجار البركاني بحيث تحدث عملية فرز للحبيبات عند الانفجار فتترسب الحبيبات الخشنة الثقيلة أولاً فالمتوسطة فالناعمة الخفيفة، أما

عندما تندفع كمية كبيرة من الفتات البركاني Grain sported Pyroclasticوتسقط بسرعة ولم يحدث لها فرز في الجو تتكون طبقات من الرواسب تضم خليط من الحبيبات الخشنة ونسبة قليلة من الحبيبات الناعمة، تتراوح أحجامها ما بين (2 - 64) مم، مقتلعة من صخور كربونية على الأغلب أنها من تكوين سيدي الصيد، تتفاعل هذه الرواسب بشدة مع حامض الهيدروكلوريك المخفف، والتي غالباً ما تكونت نتيجة الاندفاع الجانبي للبركان بحيث أدى الى تفتت وتكسر الصخور إلى أشلاء وشظايا من رواسب غير متجانسة.

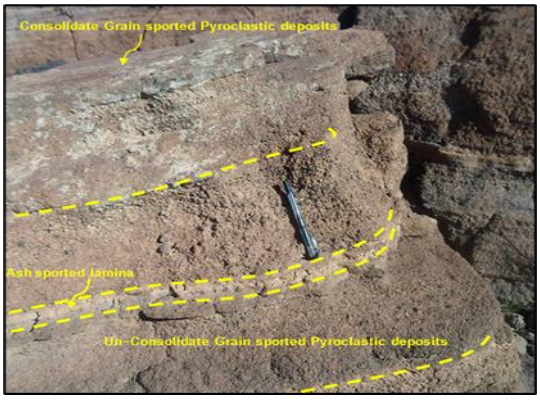
كما لوحظ وجود طبقات ورقائق مختلفة اللون والسمك من رواسب البيروكلاستك بعضها متماسك وبعضها غير متماسك، هذا الاختلاف في اللون والسمك يدل على الاختلاف في ظروف التكون من سرعة وقوة عامل الترسيب وزمن الترسيب، ونوع وكمية المواد المقذوفة.



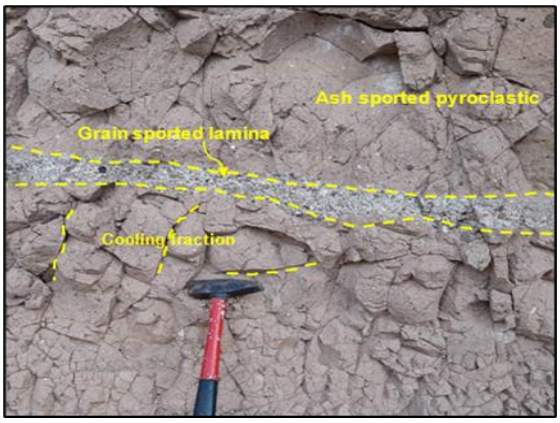
الشكل(3): **Ash sported Pyroclastic & Grain sported Pyroclastic**

كما تظهر في موقع الدراسة رقائق ترتفع فيها نسبة الحبيبات الخشنة تتخلل طبقات من البيروكلاستك ترتفع فيها نسبة الحبيبات الناعمة وهذا يدل على التغير المفاجئ في سرعة وقوة

عامل الترسيب، كما نلاحظ وجود تشققات ناتجة عن التبريد المفاجئ للرواسب تسمى شقوق التبريد Cooling fraction.

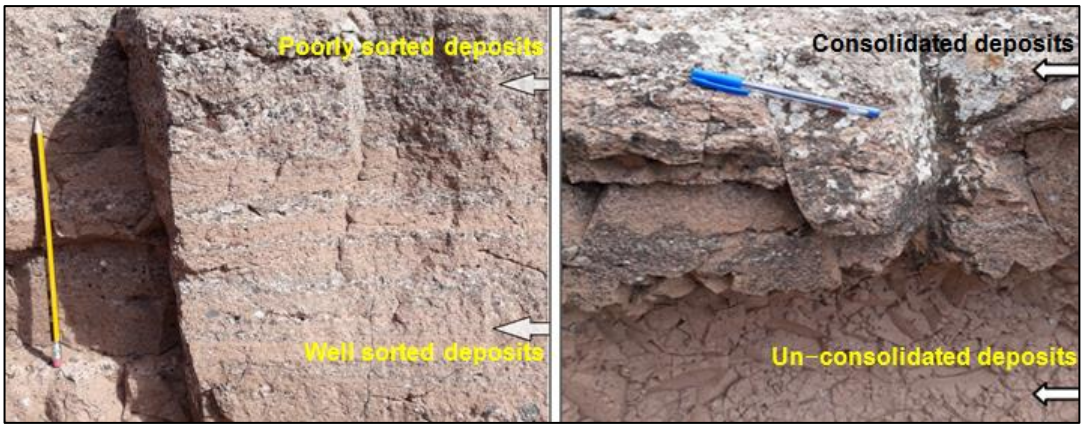


الشكل(4): طبقات ورقائق من رواسب البيروكلاستك



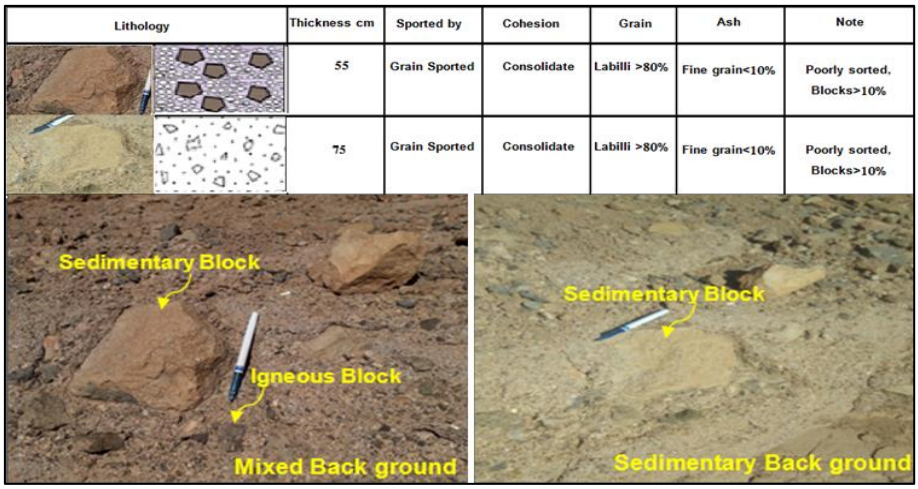
الشكل(5): الترقق وشقوق التبريد برواسب البيروكلاستك

كما أن وجود طبقات ورقائق مختلفة اللون والسمك بعضها متماسك وبعضها غير متماسك، ما يدل على الاختلاف في ظروف التكون من سرعة وقوة عامل الترسيب وزمن الترسيب، نوع وكمية المواد المقذوفة.



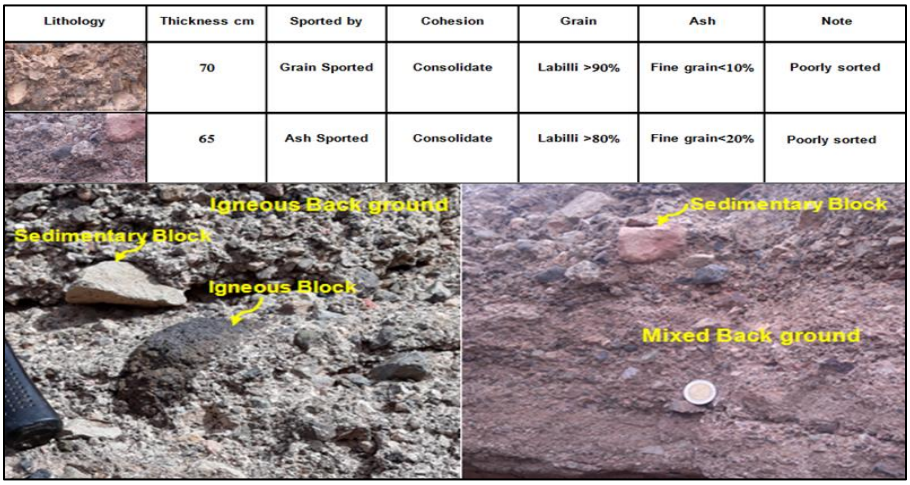
الشكل(6): **Consolidated & Unconsolidated deposits**

وتظهر القذائف البركانية (Blocks) وهي حبيبات يصل حجمها الى أكبر من 64 مم ضمن مكونات الرواسب نتيجة تسبب الانفجار البركاني في اقتلاع العديد من الصخور المجاورة المختلفة الاحجام وقذفها لتتجمع ضمن مكونات هذه الرواسب وفي الغالب هي صخور رسوبية كربونية من تكوين سيدي الصيد فهي تتفاعل مع حامض الهيدروكلوريك المخفف.



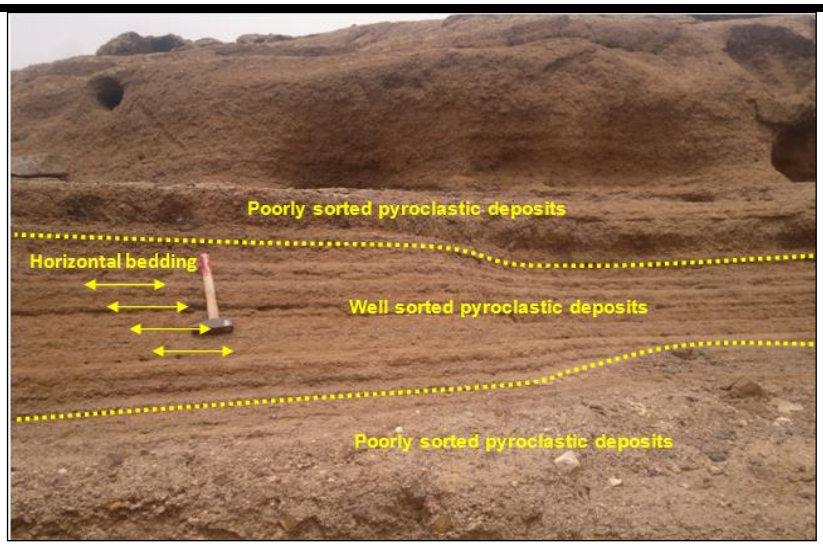
الشكل(7): طبقات من رواسب البيروكلاستك تحتوي على (**Block**)

وعادة ما ينتج عن هذه الحالة من الانفجار البركاني تكون طبقات من رواسب البيروكلاستك غير المنقولة والرديئة الفرز، حيث لوحظ وجود خليط من الحبيبات تختلف في أحجامها من الناعمة إلى الخشنة، مع تنوع وإختلاف ألوانها ومصادرها بعضها نارية غامقة اللون وأخرى رسوبية فاتحة اللون.



الشكل(8): طبقات رواسب البيروكلاستك الرديئة الفرز **Poorly sorted pyroclastic**

ومن الشواهد الحقلية ظهور طبقات من رواسب البيروكلاستك الناعمة الجيدة الفرز وبألوانها البنية الفاتحة، وبسمك يصل إلى حوالي المتر، وهذه الرواسب تكونت نتيجة لاندفاع الرماد البركاني إلى أعلى بحيث حدثت عملية فرز جيد للحبيبات في الجو ثم ترسبت في المراحل الأخيرة من دورة الانفجار البركاني فتترسب الحبيبات الخشنة الثقيلة أولاً فالمتوسطة فالناعمة الخفيفة وهذا كما يظهر في الشكل (9).



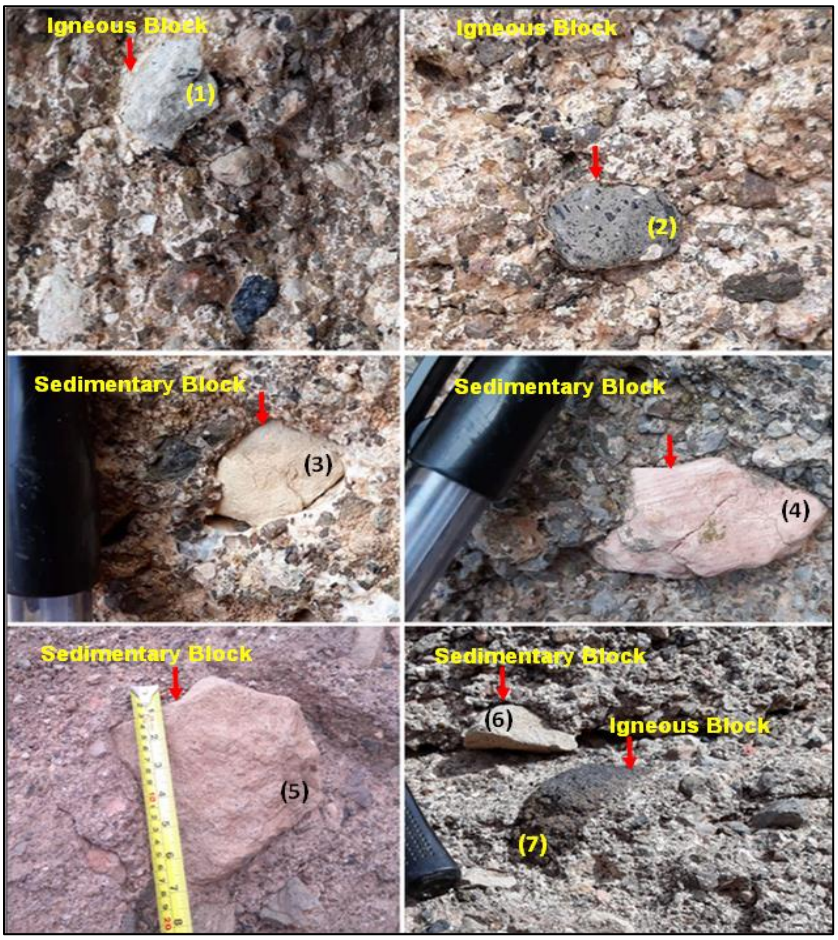
الشكل(9): رواسب البيروكلاستك الجيدة الفرز **Well sorted pyroclastic**

كما يمكن ملاحظة اختلافات في اللون في طبقات رواسب البيروكلاستك حيث توجد البنية و الرمادية اللون تظهر فيها رواسب الرماد البركاني **Ash sported Pyroclastic** تحتوي على نسبة قليلة من الحبيبات ويعزى اختلافات اللون إلى اختلاف مصادر المكونات حيث تغلب المكونات الرسوبية على الطبقات البنية، والمكونات النارية على الرمادية.

Lithology	Thickness cm	Sported by	Cohesion	Grain	Ash	Note
	840	Ash Sported	Un-Consolidate	Labilli <10%	Fine grain>90%	Well sorted, Cooling fraction Action HCl
	352	Ash Sported	Consolidate	Labilli >20%	Fine grain<80%	Well sorted Gray color

الشكل(10): رواسب البيروكلاستك الرماد البركاني

عندما تندفع كمية كبيرة من الفتات البركاني جانبياً وتسقط بسرعة ولم يحدث لها عملية فرز في الجو فإنها تترسب مكونةً خليط من الحبيبات مختلفة الأحجام وتحوي القذائف البركانية (Blocks) مع تنوع واختلاف ألوانها ومصادرها، بعضها نارية غامقة اللون وأخرى رسوبية فاتحة اللون، هذه الرواسب البركانية تكونت نتيجة الاندفاع الجانبي للبركان حيث تم تفتيت الصخور إلى أشلاء وشظايا من رواسب مختلفة الأحجام غير متجانسة.



الشكل(11): طبقات من رواسب البيروكلاستك تحتوي على (Block)

(1)الفونوليت(2)البازلت(3)المارل(4)الحجر الجيري

في الشكل (12) يلاحظ حدوث تغير فجائي بين طبقات البيروكلاستك من طبقات ترتفع فيها نسبة الحبيبات الناعمة إلى أخرى ترتفع فيها نسبة الحبيبات الخشنة، وهذا يدل على التغير السريع في سرعة وقوة عامل الترسيب، كما لوحظ وجود طبقات من السندر وهي فتات ناري المصدر غامق اللون ملتحم المكونات نتيجة خروج السوائل المصاحبة تعلوها قطع من السكوريا وكتل من اللافا المتدفقة في أعلى الدورة معلنةً عن نهاية الانفجار البركاني وبداية خروج اللافا البازلتية بالتدفق بعد التخلص من كميات كبيرة من الغازات والأبخرة المصاحبة في صورة إنفجار بركاني قوي نتج عنه كميات كبيرة من الرماد والفتات البركاني مكوناً سمك كبير من رواسب البيروكلاستك.

الشكل(13): (1،2) التغير الفجائي لطبقات البيروكلاستك الخشنة والناعمة الحبيبات، (3) تدفقات اللافا، (4) رواسب السندر

الاستنتاجات :

- تواجد رواسب الفتات البركاني على السطح سهّل دراستها والتعرف على أهم خصائصها كاللون، التكوين المعدني، الحجم الحبيبي، سمك الطبقات، درجة الفرز، التماسك أو درجة الالتحام وكذلك طريقة ترسيبها وآلية تكونها وتأثير فعل الجاذبية والرياح عليها.

- النشاطات النارية بمنطقة الدراسة متمثلة في خروج للصهير القاعدي الغني بالمعادن المافية والذي عادة لا يصاحبه حدوث انفجارات بركانية، وهذه الخاصية لا تميز عادةً الصهير القاعدي المنخفض اللزوجة إلا إذا اعترض طريق خروجه جسم مائي (خزان مائي جوفي) نتج عنه كميات كبيرة من بخار الماء أدى إلى حدوث الانفجار البركاني وفي الغالب أنه تكوين أبوشيبة الذي يظهر مباشرةً تحت تكوين سيدي الصيد ويفصله سطح عدم توافق ويعتبر خزان مائي جوفي بمنطقة الدراسة.

- ظهور طبقات من رواسب البيروكلاستك الناعمة الجيدة الفرز يعطي إشارة على أن هذه الرواسب تكونت نتيجة لاندفاع الرماد البركاني إلى أعلى ويبقى معلقاً لفترات طويلة بحيث حدثت عملية فرز جيد للحبيبات في الجو ثم سقطت وترسبت في المراحل الاخيرة من دورة الإنفجار البركاني.

- وجود طبقات ورقائق مختلفة اللون والسمك من رواسب البيروكلاستك بعضها متماسك وبعضها غير متماسك، ما يدل على الاختلاف في ظروف التكون من سرعة وقوة عامل الترسيب وزمن الترسيب، ونوع وكمية المواد المقذوفة، كما تظهر في موقع الدراسة

رقائق ترتفع فيها نسبة الحبيبات الخشنة تتخلل طبقات من البيروكلاستك ترتفع فيها نسبة الحبيبات الناعمة وهذا يدل على التغير المفاجئ في سرعة وقوة عامل الترسيب.

- تظهر القذائف البركانية (Blocks) وهي حبيبات يصل حجمها الى أكبر من 64 مم ضمن مكونات الرواسب نتيجة تسبب الانفجار البركاني في اقتلاع العديد من الصخور المجاورة المختلفة الأحجام وقذفها لتتجمع على هيئة رواسب مختلفة الأحجام غير متجانسة تختلف في ألوانها ومصادرها، بعضها نارية غامقة اللون وأخرى رسوبية فاتحة اللون.

- وجود طبقات من الفتات الناري الغامق اللون ملتحم المكونات تعلوها قطع من السكوريا وكتل من اللافا المتدفقة في أعلى الدورة دليل على نهاية مرحلة الانفجار البركاني وبداية خروج اللافا البازلتية بالتدفق.

التوصيات :

تكثيف الدراسات الجيولوجية في منطقة الدراسة والتركيز على دراسة الخامات المعدنية لما لها من أهمية اقتصادية بالغة، وكذلك فتح الطريق أمام الطلاب والباحثين في هذا المجال من خلال توفير الإمكانيات اللازمة لإجراء الدراسات والبحوث ما يؤدي إلى توجيه الأنظار للاستثمار في هذا المجال وخلق فرص عمل جديدة للمواطنين، الأمر الذي يسهم في رفع المستوى الاقتصادي للمنطقة.

المراجع باللغة العربية

1. عبدالسلام تركماني ومروان الشرع (2009م)، دراسة بتروغرافية وجيوكيميائية لصخور البازلت الحديثة شمال شرق سوريا، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية ،المجلد 25، العدد الاول.

2. عياد المبروك، اسامة الغول وعبدالمنعم عبدالسلام (2017م)، تطبيقات الاستشعار عن بعد في دراسة الصخور النارية بمنطقة المسن جنوب غرب ترهونة شمال غرب ليبيا،المؤتمر الدولي للتقنيات الجيومكانية (ليبيا جيوتك3).

3. مصطفى حبيب،(2012م)، دراسة بتروكيميائية للصخور البازلتية في منطقة أبوالظّهور- جرجناز شمال غرب سورية، مجلة تكريت للعلوم ،المجلد 17، العدد الاول.

المراجع باللغة الانجليزية

1. Conant.L.C,Goudarzi.G.H(1967)Stratigraphy and tectonic framework of Libya.
2. ElHinnawy and Cheshitev at the Industrial Research Center in the year 1975 AD, with regard to preparing geological maps with explanatory brochures in Gharyan and surrounding areas on a scale of 1: 50000.
3. Conant.L.C and Goudarzi.G.H(1967) Geologic map of Libya 1:2000000 second edition Industry. Res. Cen. Tripoli Libya.
4. Goudarzi.G.H(1980), Structure-Libya In M.J.Salem and M.T.Buserwil geology of Libya Tripoli Libya Al-Fateh university V3 p. 879-882.
5. M.T.Buserwil,W.J.Wadsworth(1996), Tertiary-Quaternary alkaline-ubalkaline magmatism in Gharyan area- field aspects and petrography PRJ V8 P13-23.