

## دراسة بتروغرافية فلزية للصخور فوق الأساسية الأفيوليتية في بيت جاويش - بلوران في منطقة البسيط - شمال غرب سورية.

د. مصطفى حبيب\*

مهران حمدان\*\*

(تاريخ الإيداع 27 / 8 / 2019. قَبْلَ للنشر في 19 / 12 / 2019)

### □ ملخص □

بينت الدراسة البتروغرافية باستخدام المجهر المستقطب والدراسة الفلزية باستخدام المجهر الالكتروني الماسح لمجموعة من عينات الصخور فوق الأساسية الأفيوليتية في بيت جاويش - بلوران في منطقة البسيط التنوع البتروغرافي للصخور المدروسة بين الدونيت ونوعي البيريديوتيت (الهارزبورجيت والفيرليت)، وبينت أيضاً أن النوع السائد من فلز الأوليفين هو الفورستريت وكان الهيبيرستين هو النوع السائد من الأورتوبيروكسين أما الكلنوبيروكسين كان من نوع الأوجيت، والديوبسيد، والديوبسيد - اينستاتيت.

**الكلمات المفتاحية:** المعقد الأفيوليتي، دراسة بتروغرافية، دراسة فلزية، دونيت، هارزبورجيت، فيرليت، أوليفين، أورتوبيروكسين، كلنوبيروكسين، هيبيرستين، أوجيت، البسيط، بيت جاويش - بلوران.

\* أستاذ - كلية العلوم - قسم الجيولوجيا - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

\*\* طالب دراسات عليا (دكتوراه) - كلية العلوم - قسم الجيولوجيا - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

## **Petrographic and mineralogical study of ophioliteic ultramafic rocks in Bait jawiish – Balloran in Al Bassit area: in north - west of Syria.**

**Dr. Moustafa Habib \***

**Mahran Hamdan \*\***

**(Received 27 / 8 / 2019. Accepted 19 / 12 /2019)**

### **□ ABSTRACT □**

The Petrographic study by polarized microscope and mineralogical study by scanning electron microscope for some samples of ophiolite ultramafic rocks in Bait Jawiish – Balloran in Al Bassit area have shown the diversity of Petrographic kinds of rocks, are Dunite and two kinds of Peridotite (Harzburgite, Wehrlite), the dominant kind of olivine was forsterite, while the dominant kind of orthopyroxene was Hypersthene and that of clinopyroxene were Augite, Diopside, Diopside- Enstatite.

**Keywords:** ophiolite complex, petrographic study, mineralogical study, Dunite, Harzburgite, Wehrlite, olivine, orthopyroxene, clinopyroxene, Hypersthene, Augite, Al Bassit, Bait jawiish – Balloran.

---

**\*Professor, Department of Geology, Faculty of science Tishreen University, Latakia-Syria.**

**\*\*Postgraduate student, Department of Geology, Faculty of science Tishreen University, Latakia-Syria.**

## مقدمة:

مصطلح الأفيوليت هو كلمة يونانية الأصل تعني صخور الحية مؤلفة من جزأين ("opish" - الأفعى "lithos" - الصخر)، وهو يعبر عن أجزاء، و كسارات من القشرة المحيطية، والمعطف التي وجدت محفوظة في الأحزمة الجبلية الأرضية، وهي تقدم معلومات قيمة عن كيفية تطور القشرة المحيطية في المراكز التوسعية لقاع المحيط، وتتجلى الأهمية العظمى في كون الأفيوليت هو القشرة المحيطية الوحيدة على سطح الأرض التي تعود إلى ما قبل مائتي مليون سنة، وبالتالي فإن الأفيوليت هو المصدر الوحيد للمعلومات عن القشرة المحيطية التي تعود إلى ذلك الزمن [1,2,3]، الأفيوليت عبارة عن أجسام صخرية متطبقة تتألف من صخور فوق أساسية، و صخور أساسية و تتكون من الأسفل إلى الأعلى مما يلي:

1-صخورفوق أساسية /تكتونيت / عادة متحولة إلى سرينتينييت.

2-غابرو غير تراكمي.

3-دايكات أساسية التركيب، أو معقد من الدسيسات.

4-صخور أساسية إلى سيليسية بركانية على شكل بيلولابا.

وتغطي عادة بصخور رسوبية -بركانية مؤلفة من الصوان والصخور الرسوبية البلاجية، والبريش الأساسي، ورسوبات بحرية أخرى [2، 3، 4، 5، 6].

وقد اعتبر الأفيوليت ولعدة سنوات مضت كقشرة محيطية تشكلت في الأعراف المحيطية المتوسطة (MOR)، أما الآن فتشير العديد من الدراسات إلى أن الأفيوليت يتشكل في أماكن متفرقة بما فيها أحواض الأوقاس الخلفية (BAB)، وعند جذور الأوقاس البركانية [7، 8، 9، 10].

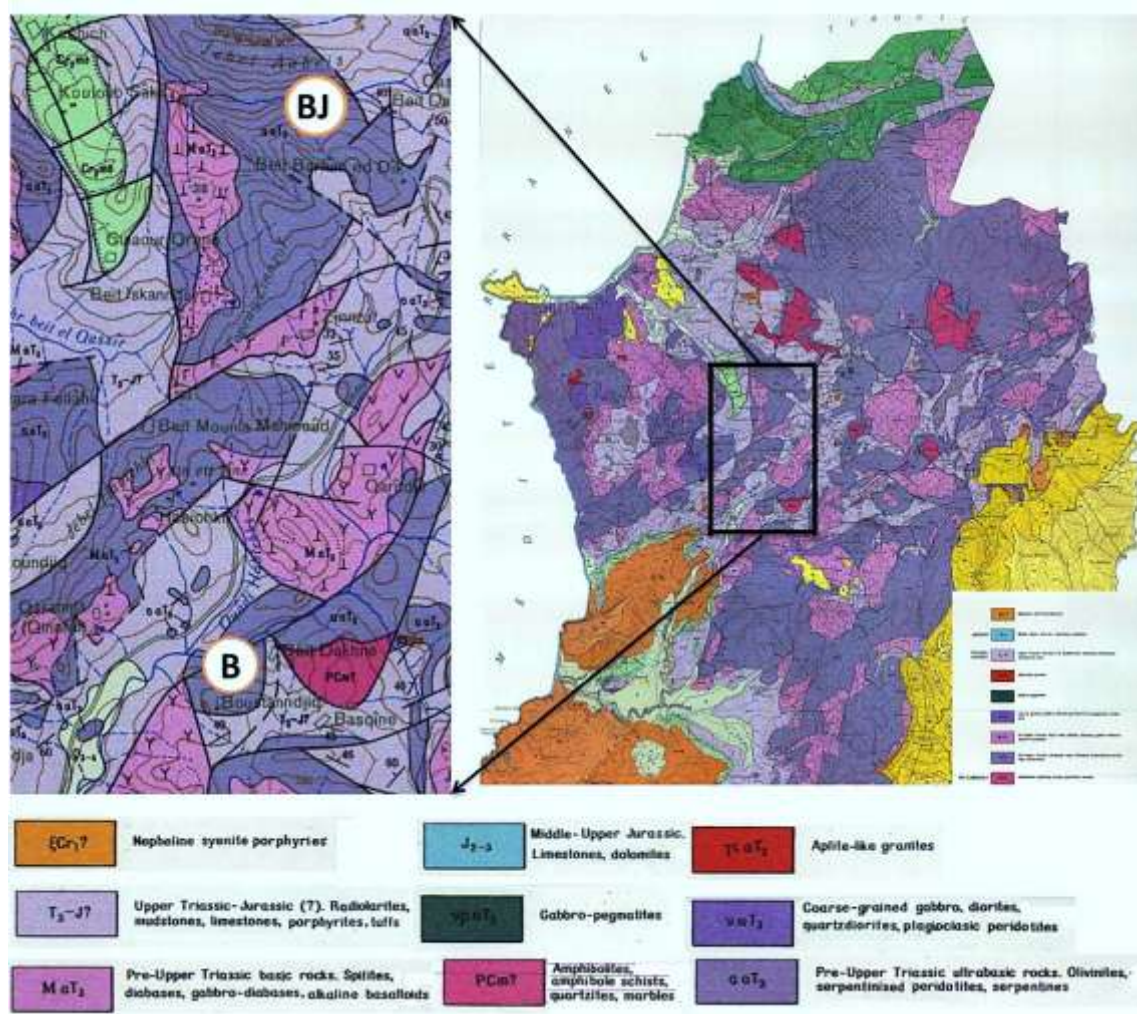
ونذكر من الأمثلة المشهورة للمعقدات الأفيوليتية معقد الباير والبسيط في سورية، ومعقد ترودوس، ومعقد مامونيا في قبرص، وأفيوليت (Coast Range) في كاليفورنيا، ومعقد جبل (Canyon) في بيبوا في غوايانا الجديدة، ومعقد السمايل في عمان، ومعقد تبريز في إيران، وغيرها [9، 10، 11، 12].

## منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة إلى الشمال الغربي من مدينة اللاذقية وتشكل جزء من الخارطة الجيولوجية لسورية - رقعة البسيط مقياس 1:50000، الشكل(1)، وتمتد ضمن الاحداثيات الآتية:

N: 35° 45° - 35° 50°

E: 35° 54° - 35° 58°



الشكل(1): يظهر الخارطة الجيولوجية لرقعة البسيط مقياس 1:50000 محدداً عليها منطقة الدراسة، BJ - يمثل موقع بيت جاويش، B - يمثل موقع بلوران.

### الوضع الجيولوجي \_ الستراتيغرافي والتكتوني لمنطقة الدراسة:

يتكشف في منطقة الدراسة العديد من المجموعات الصخرية ومن أهم هذه الصخور هي مجموعة الصخور الأفيوليتية متمثلة بالصخور فوق الأساسية (بيريدوتيت، دونيت) والصخور الأساسية (الغابرو والوسائد البازلتية وقواطع الصخور الأساسية) والصخور المنحولة متمثلة بصخور السرينتينييت وهي إحدى نواتج فساد الصخور فوق الأساسية، وتعود هذه الصخور الأفيوليتية بالعمر إلى الترياسي ونتيجة الحركات التكتونية خلال الكريتاسي الأعلى (نهاية الماستريخت) تحركت هذه الكتل واعتلت الهوامش الشمالية الغربية للصفحة العربية، وتتكشف أيضاً في المنطقة صخور تعود للتشكيلة البركانية -الرسوبية وهي ذات أهمية كبيرة كأحد مكونات المعقد الأفيوليتي، بالإضافة لذلك تتكشف في منطقة الدراسة صخور تعود للكريتاسي الأعلى وصخور أحدث عمراً تعود للرباعي [1، 13، 14].

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة حول وضمن منطقة الدراسة ومن خلال الجولات والمشاهدات الحقلية في منطقة الدراسة لوحظ وجود الكثير من الصدوع والتخلعات المنتشرة في كافة الاتجاهات ولكن معظمها يأخذ اتجاه شمال غرب\_ جنوب شرق وذلك يتوافق مع الاتجاه العام لحركة الأفيوليت [1، 2، 11].

### أهمية البحث وأهدافه:

يدرس هذا البحث الصحور فوق الأساسية التابعة للمعدن الأفيوليتي السوري في منطقة البسيط دراسة بتروغرافية ودراسة فلزية بهدف تحديد الأطوار الفلزية للفلزات المكونة لها. تكمن أهمية هذا البحث بالدراسة التفصيلية للصحور فوق الأساسية في كل نقاط انتشارها ضمن منطقة الدراسة بهدف تحديد الأطوار الفلزية لكل من الأوليفين والبيروكسين والتي تعتمد في تحديد التنوعات البتروغرافية الصخرية للصحور المدروسة.

### طرائق البحث ومواده:

أجري البحث في جامعة تشرين -كلية العلوم -قسم الجيولوجيا وتضمنت فترة اعداد البحث العديد من الأعمال وهي على الشكل الآتي:

1\_ أعمال مكتبية: تم فيها تحليل الدراسات الموجودة سابقاً عن منطقة الدراسة والاطلاع على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية المتعلقة بالمنطقة المدروسة ومذكراتها الابضاحية بالإضافة لوضع النتائج التي تم التوصل اليها وتحليلها وتقييمها.

2\_ أعمال حقلية: تمثلت بالعديد من الجولات الحقلية إلى المنطقة وتم من خلالها توثيق المشاهدات الحقلية وجمع العينات اللازمة للدراسة المخبرية.

3\_ أعمال مخبرية لاحقة تمثلت:

\_ بالدراسة البتروغرافية للعينات المسحوبة، والدراسة النقطية لعدد من العينات الصخرية.

استخدمت في هذه الدراسة المعدات والتقنيات الضرورية لتنفيذ البحث وهي:

1\_ جهاز قطع الصحور واعداد الشرائح الصخرية من أجل الدراسة البتروغرافية مع مجهر استقطابي مزود بكاميرا لتصوير هذه الشرائح من نوع Scomp35 وهذه الأدوات متوفرة في قسم الجيولوجيا -كلية العلوم -جامعة تشرين.

2\_ جهاز المجهر الالكتروني الماسح ماركة هيتاشي Hitachi S-4200 وهو متوفر في مخابر الهيئة العامة للطاقة الذرية في دمشق، بهدف اجراء تحاليل EDX للعينات المدروسة.

3\_ التقنيات والبرامج الحاسوبية متمثلة ببرامج Microsoft Office.

4\_ العدة الجيولوجية: مطرقة جيولوجية، خارطة جيولوجية، جهاز تحديد المواقع الجغرافية، كاميرا رقمية، وحمض كلور الماء.

## النتائج والمناقشة:

درست 14 عينة صخرية مأخوذة من الصخور فوق الأساسية من منطقة الدراسة، حيث أجريت دراسة بتروغرافية لهذه العينات بهدف تحديد الخصائص الفلزية ودلالات البنية والنسيج لهذه الصخور وأجريت أيضاً دراسة فلزية نقطية باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح بهدف تحديد أطوار الفلزات المكونة لها.

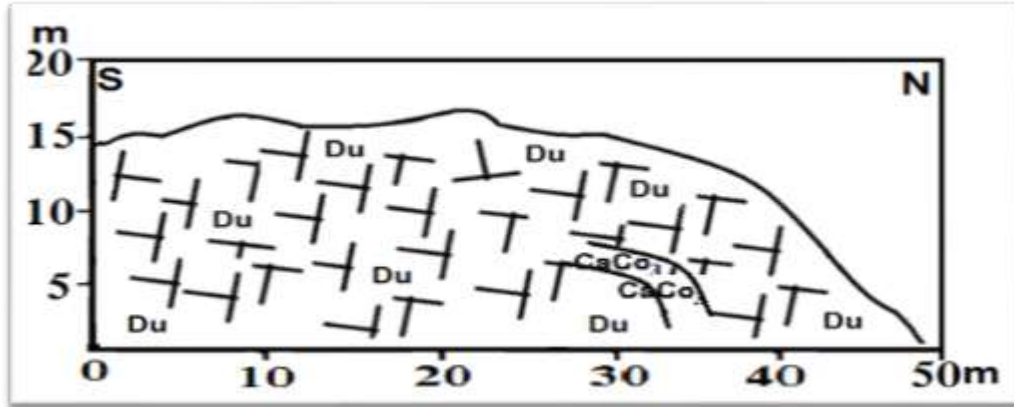
## الدراسة الحقلية:

تمت دراسة الصخور فوق الأساسية في موقعين، هما موقع بيت جاويش (BJ)، وموقع شرق سد بلوران (B).

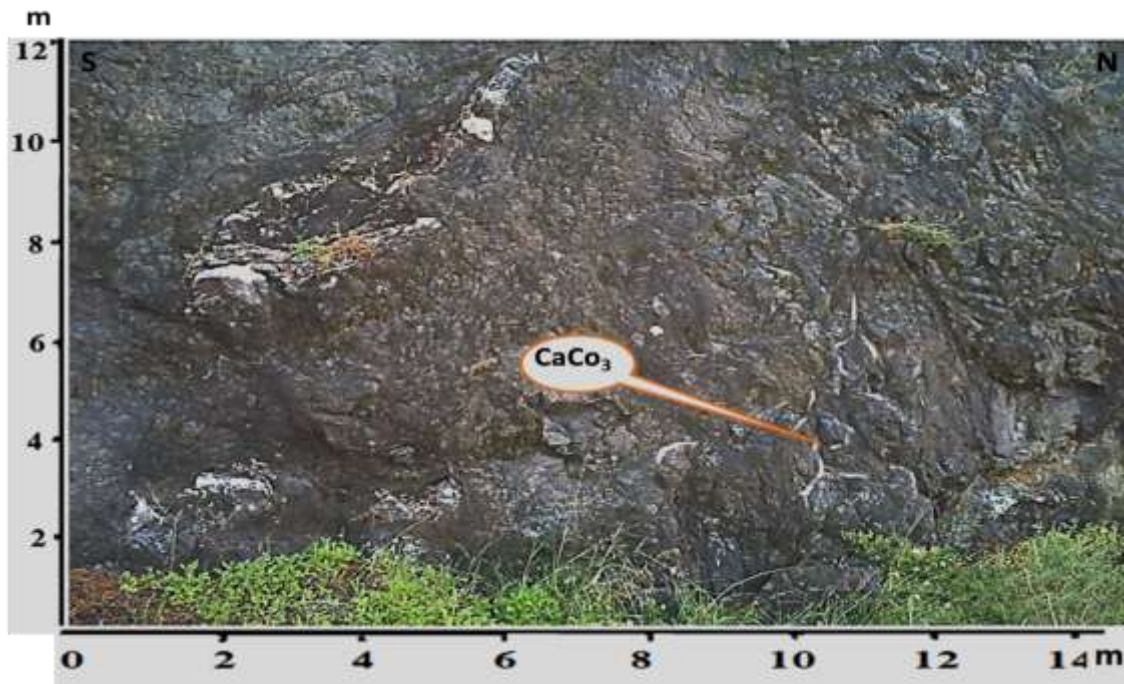
### 1\_ الموقع الأول \_ بيت جاويش (BJ):

يتكشف في الموقع كتل من الصخور فوق الأساسية من نوع الدونيت المخلعة تكتونياً وذلك دليل على عمليات النقل التي تعرضت لها تلك الكتل، والتي تشكل جبهة تكشف بسماكة 15 م وامتداد 50 م وتوجد شواهد عمليات كرينة على تلك الصخور متمثلة بعروق من الكالسييت، الشكل (2) والشكل (3)، وهي تقع على ارتفاع 295 م عن سطح البحر عند الاحداثيات الآتية:

N: 35° 49' 52''  
E: 35° 56' 12''



الشكل (2): يمثل مقطع جيولوجي للموقع الأول \_ بيت جاويش، Du دونيت ،  $CaCO_3$  يعني كربونات الكالسيوم.



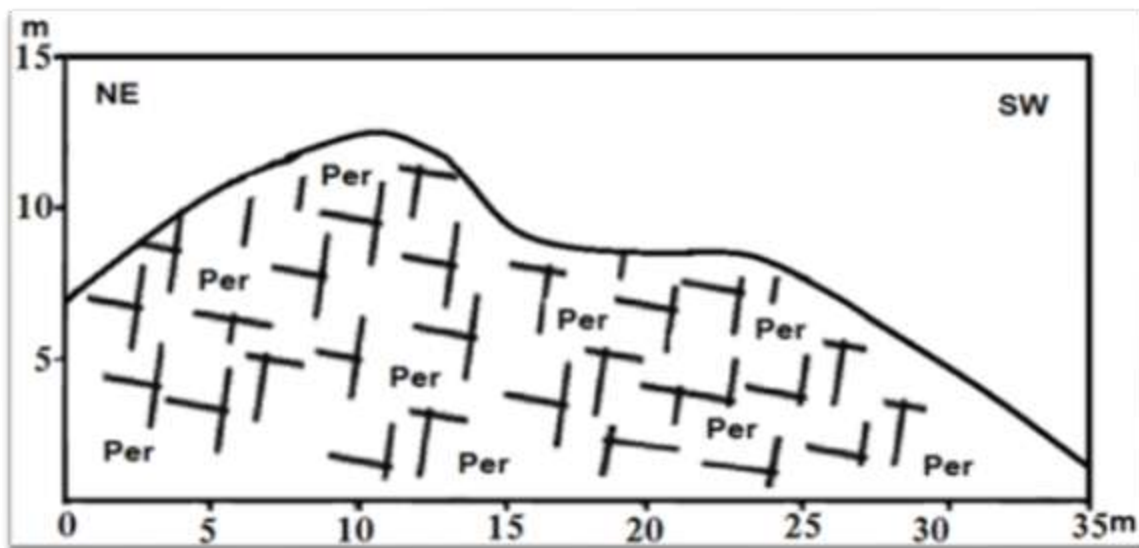
الشكل(3): يمثل صورة فوتوغرافية حقلية لصخور موقع بيت جاويش.

## 2\_ الموقع الثاني\_ شرق سد بلوران (B):

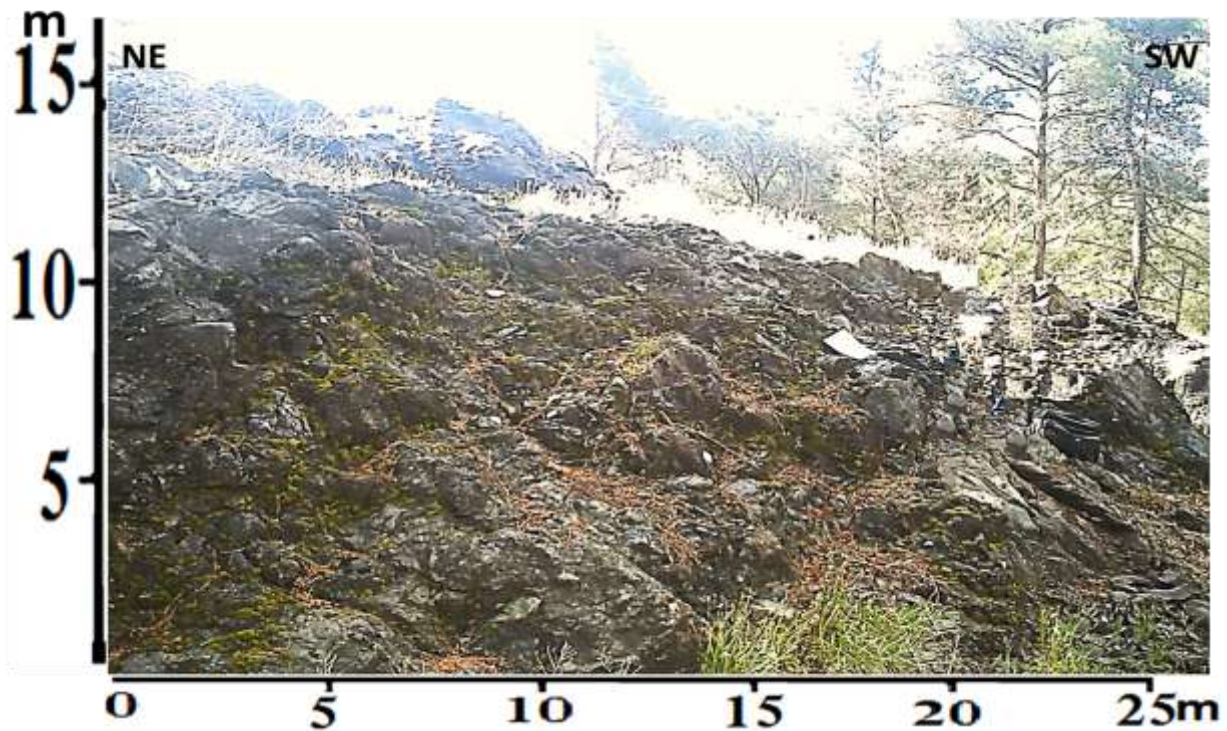
تتكشف في هذا الموقع كتل من الصخور فوق الأساسية من نوع البيريديوتيت تقع إلى الشرق من بحيرة سد بلوران، الشكل(4) والشكل(5)، وهي أيضاً مخلعة ومشققة وتقع على ارتفاع 133 م عن سطح البحر وعند الإحداثيات الآتية:

N: 35° 46° 55°

E: 35° 55' 30"



الشكل(4): يمثل مقطع جيولوجي للموقع الثاني\_ بلوران، الرمز Per يعني بيريدوتيت.



الشكل(5): يمثل صورة فوتوغرافية حقلية لصخور موقع بلوران.

### الدراسة البتروغرافية:

تمت دراسة شرائح الصخور فوق الأساسية وتحديد تركيبها البتروغرافي ونسب البلورات وأشكالها وتحديد العمليات اللاحقة التي طرأت على الصخور من تحول وفساد وغيره، وتم تصوير هذه الشرائح وترميز الصور بالمصطلحات الآتية:

أوليفين OL، أورثوبيروكسين OPX، كلينوبيروكسين CPX، سرينتين SP، كروميت Cr، وكربونات الكالسيوم  $CaCO_3$ ، Be بنية عين العصافير.

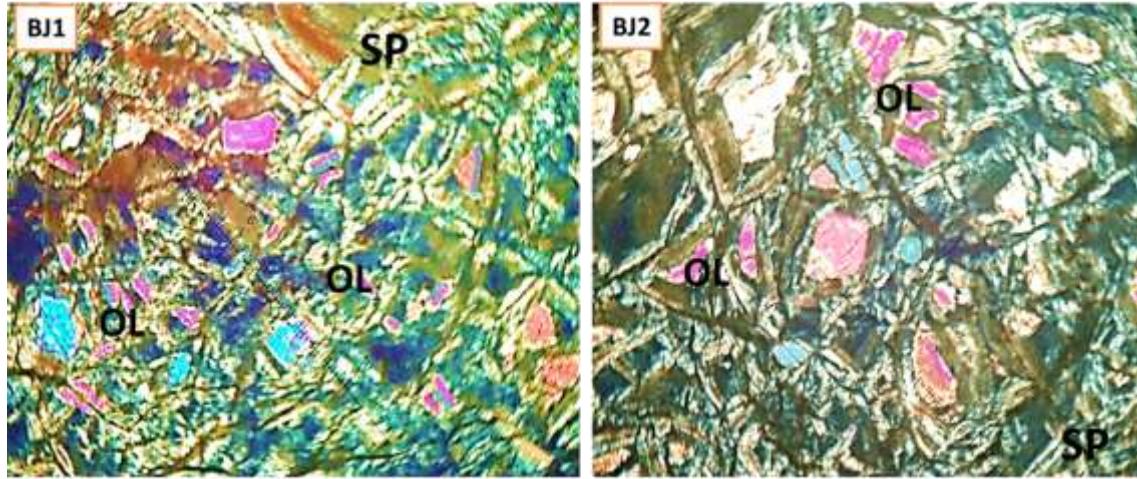
### \_ الموقع الأول \_ موقع بيت جاويش BJ:

تم تحضير العديد من الشرائح الصخرية العائدة للصخور فوق الأساسية في هذا الموقع وهي من صخور الدونيت، اختيرت منها ثمانية شرائح نموذجية ودرست وصورت بتكبيرات مختلفة، وهذه الشرائح هي:

**الشريحة رقم BJ1:** عبارة عن صخر الدونيت الفاسد جزئياً حيث نلاحظ وجود بلورات الأوليفين التي تشكل أكثر من 95% من حجم الصخر مع ألوان تداخل عالية وقد تعرضت هذه البلورات إلى عملية سرينتنة جزئية حيث تحول جزء من بلورات الأوليفين إلى سرينتين حيث نلاحظ تحول الأجزاء الخارجية من البلورات على شكل هالات أو إطارات من السرينتين تحيط ببقايا بلورات الأوليفين، وتظهر هذه الشريحة سيطرة النسيج التراكمي على الصخر وهذه الصورة بتكبير X40، (النسيج التراكمي cumulate texture: هو النسيج الناتج عن تراكم البلورات ضمن الغرفة المهلية تحت تأثير ثقلها وعن التفاعل اللاحق ما بين تلك البلورات وبين المحاليل المحيطة بها وتتمثل تلك التفاعلات إما بزيادة نمو تلك البلورات أو بفسادها)، الشكل(6).

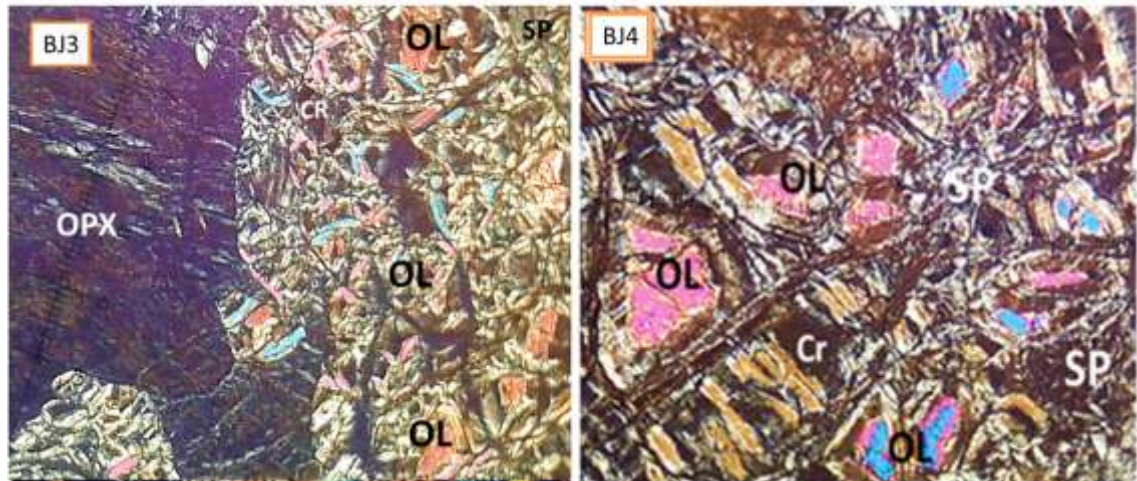


**الشريحة رقم BJ2:** تمثل صخر الدونيت وهو يتكون من أكثر من 95 % من الأوليفين الفاسد جزئياً حيث نلاحظ فساد بعض بلورات الأوليفين بالكامل وتحولها إلى سرينتين وبقاء بعضها الآخر في حالة فساد جزئي مع وضوح ألوان التداخل العالية لتلك البلورات الفاسدة جزئياً وهذه الصورة بتكبير X40 ونسيج الصخر تراكمي، الشكل (6).



الشكل(6): يمثل صور مجهرية للشريحة BJ1 بتكبير X40 والشريحة BJ2 بتكبير X40.

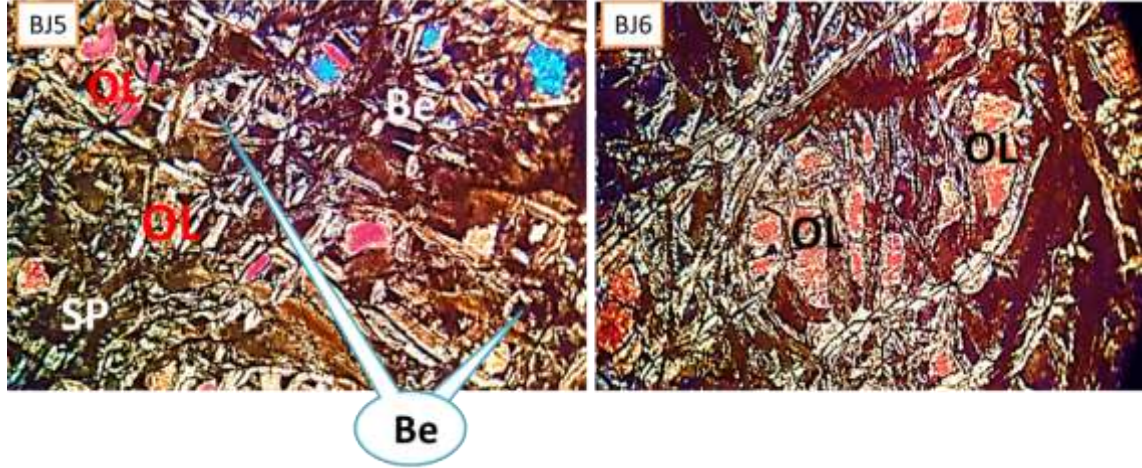
**الشرائح BJ3 ، BJ4 :** تمثل صخر الدونيت الفاسد جزئياً ويتكون من أكثر من 90 % من بلورات الأوليفين المعرضة لعملية السريننتة الجزئية وتكون مكسرة ومشققة بشدة وتبدي بقايا البلورات ألوان تداخل عالية ونلاحظ أيضاً وجود بلورات كروميت تظهر بلون أسود داكن ضمن الشريحة والصخر ذو نسيج تراكمي والصورة بتكبير X100 ، الشكل (7).



الشكل(7): يمثل صور مجهرية للشريحة BJ3 بتكبير X100 والشريحة BJ4 بتكبير X100.

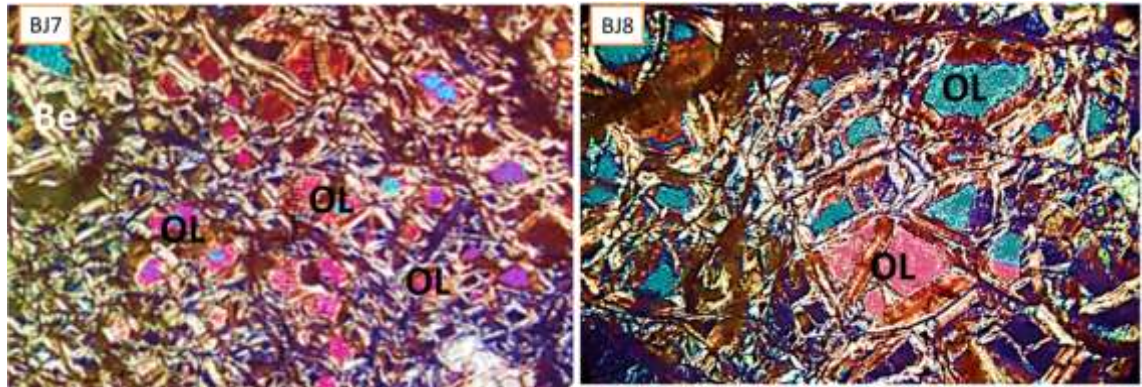
**الشريحة رقم BJ5:** تمثل صخر الدونيت الفاسد جزئياً حيث نلاحظ تقدم عملية السريننتة المؤثرة على بلورات الأوليفين ونلاحظ انتشار بنية عين العصافير في هذا الصخر ضمن فلز السرينتين الناتج عن فساد بلورات الأوليفين والصخر ذو نسيج تراكمي والصورة بتكبير X40، الشكل (8).

**الشريحة رقم BJ6:** تمثل صخر الدونيت الفاسد جزئياً مع نسيج تراكمي ونلاحظ تعرض بلورات الأوليفين التي تشكل أكثر من 90% من حجم الصخر لعملية سريننتة جزئية حيث نلاحظ التشققات والكسور واضحة على بلورات الأوليفين والصورة بتكبير X40 ، الشكل(8).



الشكل(8): يمثل صور مجهرية للشريحة BJ5 بتكبير X40 والشريحة BJ6 بتكبير X40.

**الشرائح BJ7, BJ8:** صخر الدونيت الفاسد جزئياً وتشكل بلورات الأوليفين أكثر من 95% من حجم الصخر ونسيج تراكمي ونلاحظ عملية السريننتة الجزئية على بلورات الأوليفين ونلاحظ انتشار بنية عين العصافير في السريننتين الناتج عن فساد بلورات الأوليفين والصورة بتكبير X40، الشكل (9).



الشكل(9): يمثل صور مجهرية للشريحة BJ7 بتكبير X40 والشريحة BJ8 بتكبير X40.

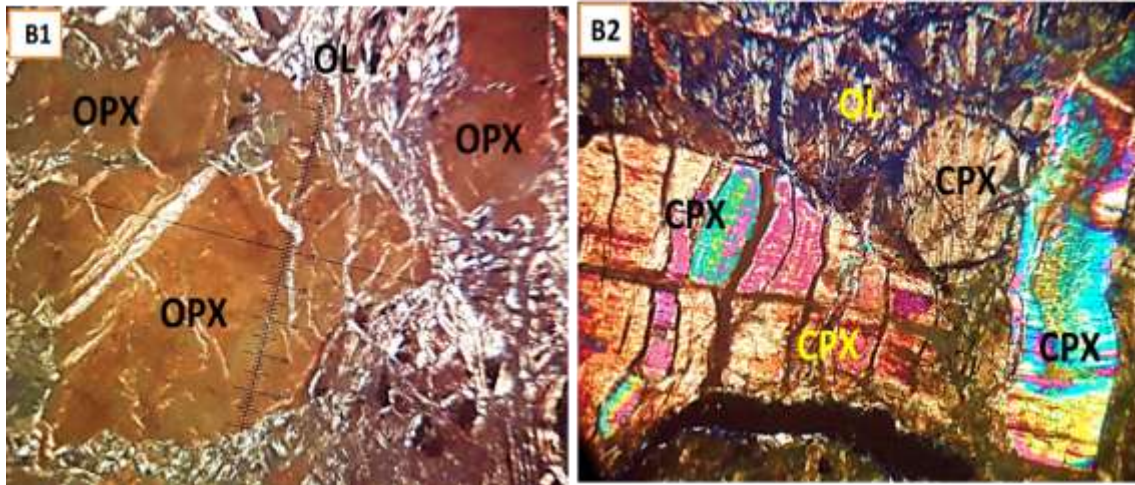
## الموقع الثاني\_ شرق سد بلوران B:

تم تحضير العديد من العينات الصخرية العائدة لهذا الموقع وهي من نوع البيريدونيت ودرست منها بتروغرافياً ست شرائح نموذجية وتم تصويرها بتكبيرات مختلفة وهذه الشرائح هي الآتية:

**الشريحة رقم B1:** عبارة عن صخر بيريدونيت فاسد جزئياً ذو نسيج بورفيروكلاستي (إحاطة بلورات البيروكسين بأرضية من بلورات الأوليفين) ونلاحظ وضوح عملية السريننتة على بلورات الأوليفين، كما نلاحظ وجود بلورات كبيرة الحجم ومشققة من الأورتوبيروكسين التي تميزت بالتعقيم المستقيم، والصورة بتكبير X100، الشكل (10).

**الشريحة رقم B2:** تمثل صخر البيريدونيت الفاسد جزئياً حيث تعرضت بلورات الأوليفين إلى عملية سريننتة جزئية وتشكل هذه البلورات أرضية تحيط ببلورات الكلينوبيروكسين معطية النسيج البورفيروكلاستي، كما نلاحظ وضوح سطوح

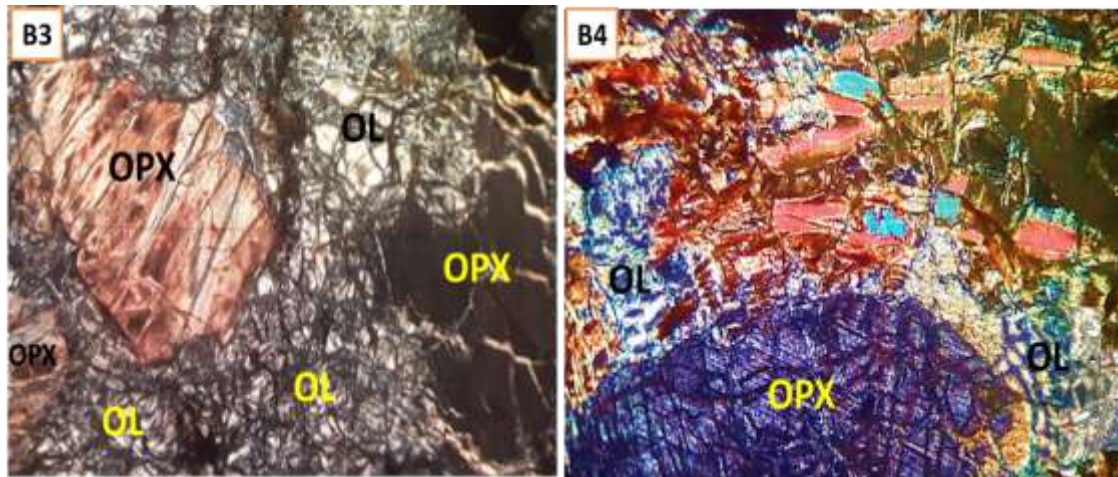
الانفصام ضمن بلورات الكالينوبيروكسين التي أبدت تعتيماً مائلاً وهذا ما يميزها عن بلورات الأورتوبيروكسين وهذه الصورة بتكبير X100، الشكل (10).



الشكل(10): يمثل صور مجهرية للشريحة B1 بتكبير X100 والشريحة B2 بتكبير X100.

**الشريحة رقم B3:** تمثل صخر البيريدوتيت الفاسد جزئياً ذو نسيج بورفيروكلاستي حيث تشكل بلورات الأوليفين المعرضة لعملية سريننتة جزئية أرضية تحيط ببلورات الأورتوبيروكسين، كما تحوي بلورات الأوليفين على شبكة من الشقوق الموزعة عشوائياً، وتظهر سطوح الانفصام في بلورات الأورتوبيروكسين التي تميزت بالتعتم المستقيم، والصورة بتكبير X100، الشكل (11).

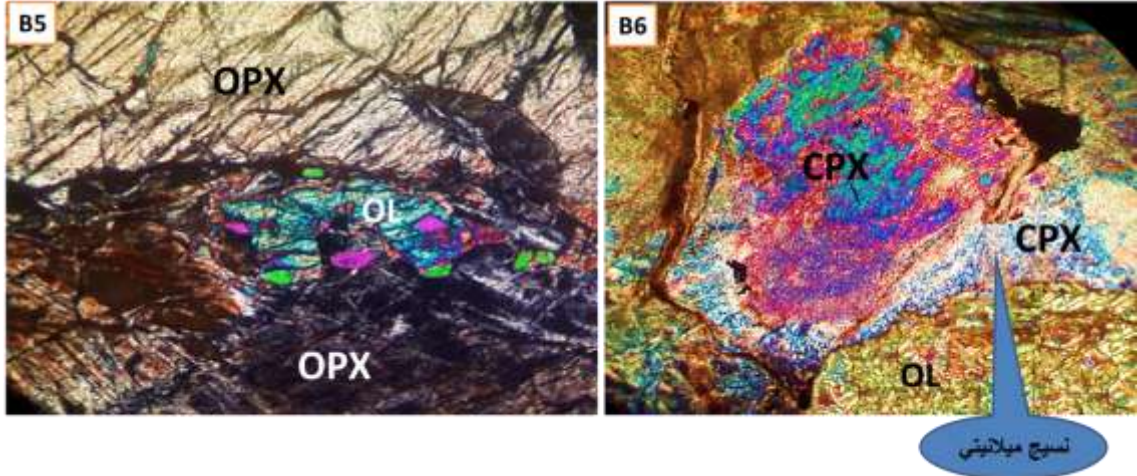
**الشريحة رقم B4:** أيضاً صخر البيريدوتيت الفاسد جزئياً حيث يتكون من بلورات الأوليفين الفاسدة جزئياً والمعرضة لعملية السريننتة الجزئية وهي تشكل أرضية تحيط ببلورات الأورتوبيروكسين مشكلة النسيج البورفيروكلاستي ونلاحظ وضوح سطوح الانفصام ضمن بلورات الأورتوبيروكسين والصورة بتكبير X100، الشكل (11).



الشكل(11): يمثل صور مجهرية للشريحة B3 بتكبير X100 والشريحة B4 بتكبير X100.

**الشريحة رقم B5:** عبارة عن صخر البيريدوتيت الفاسد جزئياً مع نسيج تراكمي، نلاحظ وجود بلورات كبيرة من الأورتوبيروكسين، ونلاحظ الشقوق بوضوح ضمن بلورات الأوليفين والأورتوبيروكسين والصورة بتكبير X100، الشكل(12).

**الشريحة رقم B6:** تمثل هذه الشريحة صخور البيريدوتيت الفاسد جزئياً حيث نلاحظ فساد بلورات الأوليفين وتعرض بلورات الكلينوبيروكسين إلى عملية فساد جزئي يتمثل بهالات فساد تحيط ببلورات البيروكسين وتشكل هذه الهالات ما يسمى النسيج الميلانتي وهي تحول بلورات الكلينوبيروكسين إلى بلورات دقيقة من الكلينوبيروكسين والصورة بتكبير X100، الشكل (12).



الشكل(12): يمثل صور مجهرية للشريحة B5 بتكبير X100 والشريحة B6 بتكبير X100.

### الدراسة الفلزية:

نفذت دراسة فلزية على الشرائح الصخرية بواسطة المجهر الالكتروني الماسح وتم توزيع النتائج على جدولين أحدهما للعينات التي تمثل فلزات الأوليفين والآخر للعينات التي تمثل فلزات البيروكسين حيث تم تحليل 14 عينة نموذجية، واستخدمت عدة رموز في الجداول وهي FO ويعني فلز الفورستريت، والرمز Fa ويعني فلز الفاياليت، كما تم توزيع النتائج الخاصة بالبيروكسين على مخطط تصنيف البيروكسين، الشكل(13)، وقد استخدم في هذا التصنيف ثلاثة رموز وهي:

فلز الفيروسيلايت الذي يمثل الطرف الحديدي للبيروكسين	FS
فلز الاينستاتيت الذي يمثل الطرف المغنيزي للبيروكسين	EN
فلز الولاستونيت الذي يمثل الطرف الكلسي للبيروكسين	WO

وهذه الرموز تمثل رؤوس مثلث التصنيف.

نورد في الجدول (1) نتائج التحاليل النقطية EDX للعينات المدروسة باستخدام المجهر الالكتروني الماسح والتي مثلت فلزات الأوليفين، والجدول(2) نتائج التحاليل التي مثلت فلزات البيروكسين.

الجدول(1): يمثل نتائج تحليل EDX للعينات المدروسة والتي تمثل فلزات الأوليفين.

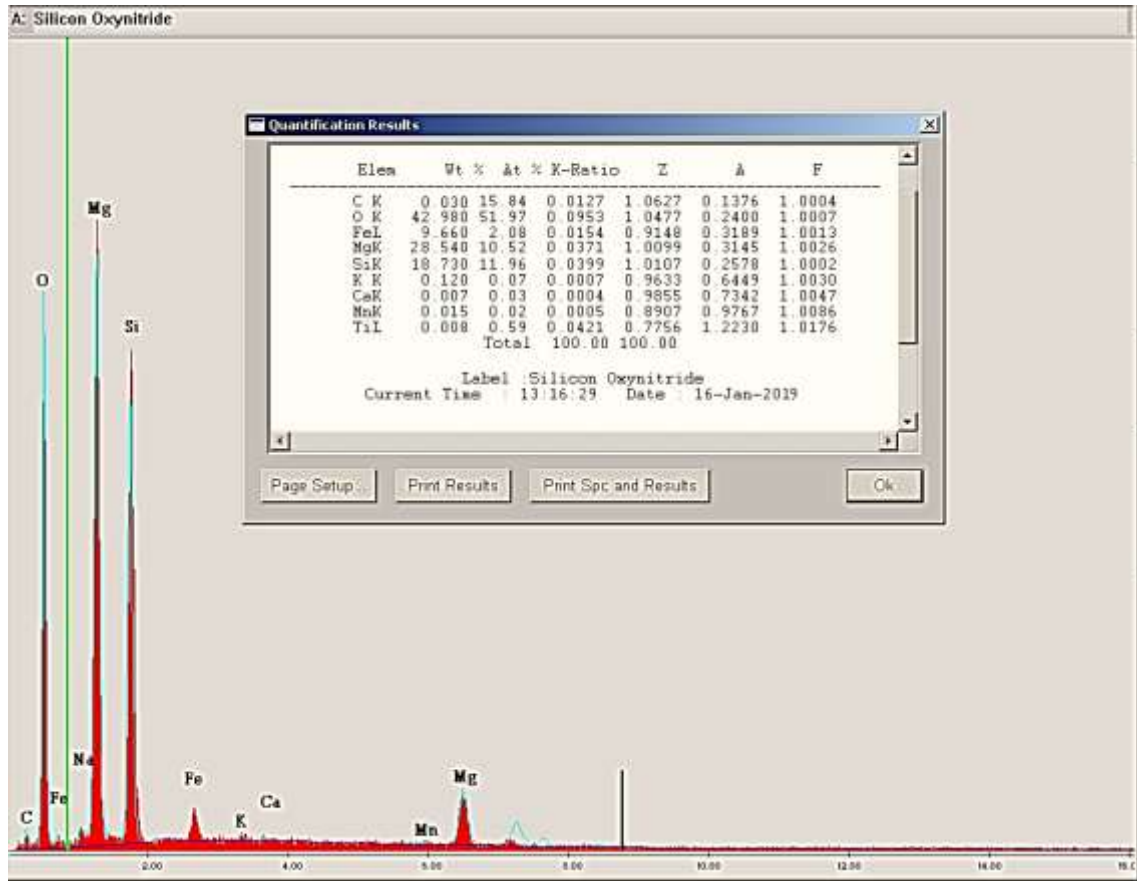
العينة العنصر Wt%	B6	BJ1	BJ2	BJ4	BJ6	BJ7	BJ8
Si	18.73	19.17	19.01	18.07	18.26	19.66	18.56
AL	-	-	0.005	-	0.002	-	0.0053

Fe	9.66	8.34	9.28	10.26	11.58	8.74	11.06
Mg	28.57	28.95	28.41	28.95	27.65	28.06	27.63
Ca	0.007	-	0.014	-	0.007	0.007	0.007
Na	-	0.0074	0.015	-	0,00732	0.00741	0.0149
Mn	0.0153	0.0147	-	0.0152	0.0148	0.023	0.0151
Ti	0.0079	0.002	-	-	-	0.0081	-
K	-	0.008	-	0.002	-	-	-
O	42.98	43.35	43.11	42.65	42.4	43.45	42.59
C	0.03	0.047	0.053	0.072	0.011	0.029	0.07

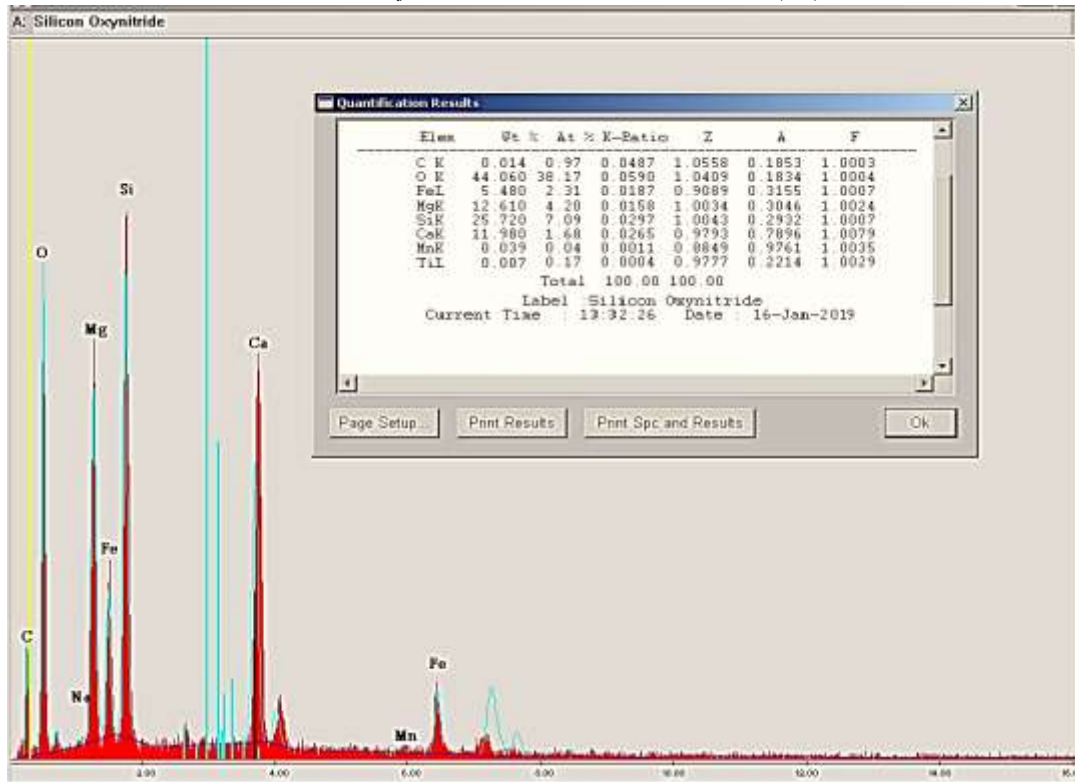
الجدول(2): يمثل نتائج تحليل EDX للعينات المدروسة والتي تمثل فلزات البيروكسين.

العينة العنصر Wt%	B1	B2	B3	B4	B5	BJ3	BJ5
Si	25.44	25.72	25.81	24.97	22.92	21.51	25.20
AL	0.16	-	-	-	-	-	0.0052
Fe	14.96	5.48	21.65	26.03	0.64	14.39	0.79
Mg	14.59	12.61	8.9	6.46	18.16	20.19	13.89
Ca	1.16	11.98	1.39	1.41	14.12	1.24	15.64
Na	-	-	-	-	0.015	-	-
Mn	0.08	0.039	0.084	0.23	0.081	0.09	0.0083
Ti	-	0.0079	-	-	0.008	0.008	0.008
K	-	-	0.0077	0.00824	-	-	-
O	43.58	44.06	42.124	40.86	44.017	42.522	44.43
C	0.01	0.014	0.013	0.021	0.043	0.012	0.007

ونورد فيما يلي شكلين يمثلان صور تحاليل EDX لعينتين من العينات المدروسة كنموذج لتوضيح آلية العمل مع هذا النوع من التحاليل، الشكل(13) و الشكل(14).



الشكل(13): يمثل صورة التحليل EDX للعينة B6 والتي تمثل فلز الأوليفين.



الشكل(14): يمثل صورة التحليل EDX للعينة B2 والتي تمثل فلز البيروكسين.

وبالاعتماد على القيم في الجدولين (1) و(2) والتي تمثل نتائج تحاليل EDX للعينات المدروسة وبعد القيام بالعمليات الحسابية اللازمة حصلنا على قيم الأكاسيد الرئيسية اللازمة لعمليات الإسقاط على مخططات التصنيف وتحديد الطور الفلزي لكل من الأوليفين والبيروكسين، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدولين (3) و (4).

الجدول(3): يمثل العينات المدروسة والتي تمثل فلزات الأوليفين.

العينة الأوكسيد %	B6	BJ1	BJ2	BJ4	BJ6	BJ7	BJ8
SiO <sub>2</sub>	40.13	41.08	40.75	38.72	39.14	42.12	39.78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	0.02	0	0.01	0	0.01
FeO	12.42	10.72	11.94	13.19	14.89	11.24	14.22
MgO	47.33	48.02	47.12	48.01	45.85	46.53	45.82
CaO	0.01	0	0.02	0	0.02	0.02	0.01
Na <sub>2</sub> O	0	0.01	0.02	0	0.01	0.01	0.02
MnO	0.02	0.02	0	0.02	0.02	0.03	0.02
TiO <sub>2</sub>	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0
K <sub>2</sub> O	0	0.01	0	0.01	0	0	0
الفلزات							
FO	79	82	80	78	75	81	76
Fa	21	18	20	22	25	19	24

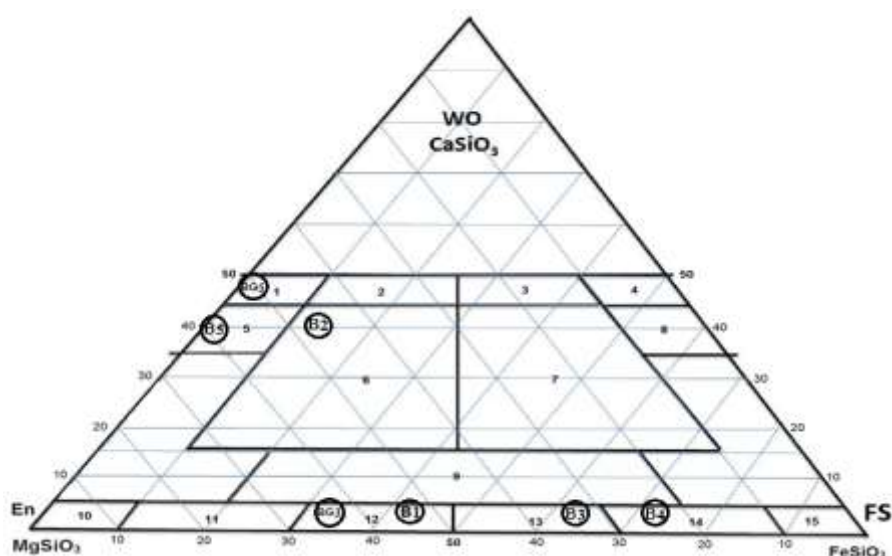
يظهر الجدول أن الأوليفين المسيطر هو من نوع الفورستريت (Fo<sub>75-81</sub>) حيث تم الاعتماد على كل من أكسيد الحديد و أوكسيد المغنيزيوم بنسبة كل منهما بالنسبة للآخر.

الفورستريت (forsterite) (Mg,Fe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> : يتميز الفورستريت بأنه الأوليفين عالي المغنيزيوم و بدرجة انصهار عالية تبلغ 1900 درجة مئوية، ويبيدي ألوان تداخل عالية بالضوء المستقطب ويمكن أن يجوي على شوائب من المنغنيز والنيكل في بعض الأحيان.

الجدول(4): يمثل العينات المدروسة والتي تمثل فلزات البيروكسين.

العينة الأوكسيد %	B1	B2	B3	B4	B5	BJ3	BJ5
Sio <sub>2</sub>	54.51	55.11	55.31	53.51	49.12	46.1	54.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3	0	0	0	0	0	0.01
FeO	19.24	7.04	27.83	33.47	0.82	18.5	1.01
Mgo	24.2	20.92	14.76	10.72	30.12	33.49	23.04
CaO	1.62	16.77	1.95	1.97	19.78	1.74	21.89
Na <sub>2</sub> O	0	0	0	0	0.02	0	0
Mno	0.1	0.05	0.11	0.3	0.1	0.12	0.01
Ti <sub>2</sub> O	0	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01

K <sub>2</sub> O	0	0	0.01	0.01	0	0	0
الفلزات							
FS	42.7	15.84	62.49	72.54	1.62	34.42	2.2
En	53.71	46.72	33.14	23.23	59.38	62.34	50.15
WO	3.59	37.44	4.37	4.23	39	3.24	47.65



الشكل (13): يمثل المخطط تركيب البيروكسين، حيث يضم الأورتوبيروكسين والكلينوبيروكسين:

1-ديويسيد، 2-سالييت، 3-فيروسالييت، 4-هيدينيرجيت، 5-أنستاتيت-ديويسيد، 6-أوجيت، 7-فيروأوجيت، 8-فيروهيدينيرجيت، 9-بيجاتيت. الأورتوبيروكسين: 10-أنستاتيت، 11-برونزيت، 12-هبرستين، 13-فيروهيبرستين، 14-ايوليت، 15-أورتوفيروسيليت، [15].

حيث تم الاعتماد على أكاسيد كل من الحديد والمغنيزيوم والكالسيوم ونسبة كل أكسيد إلى الأوكسيدات الآخرين، بالنتيجة وبعد اسقاط نتائج الدراسة النقطية لفلزات البيروكسين المحددة بالدراسة البتروغرافية على مخطط التصنيف لفلزات البيروكسين، تبين توزيعها بين الأورتوبيروكسين والكلينوبيروكسين كما يأتي:

#### الأورتوبيروكسين:

النوع السائد من الأورتوبيروكسين هو الهيبرستين وبدرجة أقل الفيروهيبرستين والايوليت (الحقول: 12، 13، و14 من مثلث التصنيف).

**الهيبرستين (Hypersthene):**  $(Mg,Fe)_2[Si_2O_6]$ ، تتميز بلوراته بألوان تداخل منخفضة من الرمادي إلى بني مصفر والأصفر والأسود ويبيدي تعتم مستقيم وغالباً ما تكون بلوراته مترافقة مع بلورات الكلينوبيروكسين ومحاطة فيها.

#### الكلينوبيروكسين:

الكلينوبيروكسين السائد في العينات المدروسة هو من نوع الأوجيت وديويسيد وديويسيد-اينستاتيت (الحقول: 1، 5، و6 من مثلث التصنيف).



**الأوجيت (Augite):**  $Ca, Mg, Fe[Si_2O_6]$ ، ويمكن أن يحوي على شوائب من  $Na, Al, Ti, Mn$  تتميز بلوراته بالتعتيم المائل وألوانها التداخلية العالية واحتوائها على الشقوق المتعامدة، ونلاحظ وجود بلورات كبيرة من الكالينوبيروكسين.

### الاستنتاجات والتوصيات:

بيّنت هذه الدراسة:

- 1-سيطرة صحور الدونيت على صحور موقع بيت جاويش وصخور البيريدوتيت على صحور موقع بلوران.
  - 2-اختلاف أنواع الصحور فوق الأساسية من موقع إلى آخر وبالتالي إعادة توزيعها على الخارطة الجيولوجية بحسب أنواعها البتروغرافية وليس فقط كصحور فوق الأساسية.
  - 3-سيطرة الفورستريت عالي الحرارة على فلزات الأوليفين في موقعي الدراسة ( $F_{75-81}$ ).
  - 4-بيّنت بعض العينات وجود تشكل الولاستونيت وبعض الفلزات الكربوناتية.
  - 5\_سيطرة الأوجيت على أنواع الكالينوبيروكسين بينما كان الهيبيرستين هو النوع المسيطر من الأورتوبيروكسين.
- التوصيات:** نوصي بتوسيع مثل هذا النوع من الدراسة بهدف تحديد انتشار الصحور فوق الأساسية حسب أنواعها البتروغرافية على كامل منطقة انتشار الصحور فوق الأساسية الأفيوليتية في سورية.

### Reference:

- 1-The geological map of Syria, Al Basiit And its explanatory note.scale 1:50000.
- 2- Mustafa. Mahmoud . *Structural Geological Study of Gabro and Dolorite ophioliteic complex in Al-Basiit and its Importance*, Department of Geology - Tishreen University, 2007-2008, 55-page internal report.
- 3- Mustafa. Mahmoud *mineralogical Petrographic Study of Gabro Rocks from ophioliteic complex - Southern Poland*, Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research 2008, 20 pages.
- 4- Hamdan.Mahran *Petrographic and mineralogical study of ophioliteic complex rocks in AL-Knaisat -Meftah AL Koumeh region and their ores(that at the west end of ALkaber AL Shimali river)*. jornal of Al Baath university.vol 38.2016.
- 5-Hamdan.Mahran. *Petrographic study of ophioliteic ultramafic rocks in Baet Al kaseer – AL Doha region in Albasiit: in north - west of Syria*.jornal of Al Baath university.vol 41.2019.
- 6- Hamdan.Mahran. *taxonomic study of pyroxenes in ophioliteic ultramafic rocks in Albasiit area, north - west of Syria*.vol 41.2019.
- 7- PARROT (J.F.) 1977: *Assemblage ophiolitique du baer-Bassit el termes effusifs du volcano-sed mentaire Tra. Et Doc. De l'Ō. S.T.O.M.333 p.*
- 8- Mustafa. Mahmoud. *A scientific research report entitled (A Structural Geological Study of Gabro and Dolorite Dyes in the ophioliteic complex in Al-Basiit and its Importance)* is recorded. The research was conducted in the Department of Geology, Faculty of Science - Tishreen University, in cooperation with the General Establishment of Geology and Mineral Resources 2007-2009.

9-ANTONY M., ANDERSON M., AL-RIYAMI K., ROBERTSON A. & DIXON J.,2009 *First Palaeomagnetic Results from the Baer Bassit Ophiolite of N. Syria . abstract, ELSEVIER, LITHOS.*

10-Mustafa.Mahmoud.An external scientific research report entitled (*a comparative study between the Syrian aviolite in the Basit region and the polynesian polyphenols*) The research was conducted at the Institute of Geological Sciences at the Yagilonian University in Krakow - Bologna during the period from 14/9/2007 to 11/1/2008.

11-ROBERTSON, A ., XENOPHONTOS,C.- *Development of Concepts Concerning the Troodos Ophiolite and adjacent units in Cyprus . Geological Society Publication No. 76. 1993.pp.85 – 119.*

12-Gassim A. K. , Jungwirth J.;Report on geological Survey carried out in the Nahr el kabir-Ash-shemali depression,Damascus,1969.

13-KAZMIN(V.G) 1962: *Structure of the North-East Mediterranean and conditions of Origin of the ophiolite formation in the North-East and adjacent territories Thesis in Russian –Abstract In English: 18p. Doc. Biblio. Est. Geology Damas. Multigr.*

14-AL-RIYAMI K., ROBERTSON A., DIXON J., XENOPHONTOS C., -*Origin and emplacement of Late Cretaceous Baer-Bassit ophiolite and its metamopphic sole in NW Syria, ELSEVIER, LITHOS 65, 2002, pp.225-260.*

15-*Petrography to petrogenesis.* Hibard.M .J.,prentice Hall, Englewoodcliff Newjrsey,1986.