

السحانات المجهرية والبيئات الترسيبية لتشكيلات الجوراسي الاعلى والكريتاسي الأسفل في سلسلة جبال لبنان الشرقية، سورية

آلاء الموصلي* د. كايد معلولة** د. محمد خالد يزبك***

الملخص

تتوزع رسوبات الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأسفل في سلسلة جبال لبنان الشرقية ضمن أربع تشكيلات، (مجدل شمس، بلودان، البترون والزبداني). وتتمثل رسوبات الجوراسي الأعلى بتوضعات كربوناتية عضوية غنية بالمنخربات القاعية والأشنيات. بينما تسيطر على أغلب رسوبات الكريتاسي الأسفل توضعات حطامية يتخللها سويات كربوناتية. تتراوح السحانات الكربوناتية من المدستون حتى الغرينستون، وتتوضع في بيئات قليلة إلى متوسطة العمق، والتي تتراوح بين منطقتي السطيحة البحرية الهامشية Platform margin reef وسطيحة البحر المفتوح Open marine platform. وتسيطر على الرسوبات الحطامية سحنتي الأرينيت واللوتيت، والتي تتوضع في بيئات شاطئية.

الكلمات المفتاحية: جبال لبنان الشرقية، السحانات المجهرية، بيئات الترسيب.

* طالبة دكتوراة- قسم الجيولوجيا- كلية العلوم - جامعة دمشق [e-mail: alaaalmosli1991@gmail.com](mailto:alaaalmosli1991@gmail.com)

** أستاذ في قسم الجيولوجيا - كلية العلوم-جامعة دمشق [e-mail: kayed.maalouleh@gmail.com](mailto:kayed.maalouleh@gmail.com)

*** دكتور مدرس في قسم الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة البعث [e-mail: mkhyazbek68@gmail.com](mailto:mkhyazbek68@gmail.com)

Microfacies and Sedimentary Environments of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous Formations in The Anti- Lebanon Chain, Syria

Alaa ALmosli* Keyd MA`alouleh** M. Kh. Yazbek***

Abstract

The Upper Jurassic and Lower Cretaceous sediments are distributed within four formations, (Majdal Chams, Bloudane, Batroun and Al-Zabadani). The Upper Jurassic sediments are represented by organic carbonates rich with benthic foraminifera and algae. While the clastic sediments are dominated almost of the Lower Cretaceous sediments intercalated with carbonates layers. The carbonate facies range from lime-mudstone to grainstone, and it deposited in shallow to medium depth environments, which ranges between two regions, the platform margin reef and open marine platform. The clastic sediments are dominated by the arenites and luteites facies which deposited in coastal environments.

Key words: Anti-Lebanon Chain, Microfacies, Sedimentary Environments

* High studies student- Department of Geology –Faculty of Science– Damascus University
e-mail: alaaalmosli1991@gmail.com.

** Professor - Department of Geology – Faculty of Science – Damascus University
e-mail: kayed.maalouleh@gmail.com.

*** Doctor- - Department of Geology – Faculty of Science – AlBaeth University
e-mail: mkhyzbek68@gmail.com.

يعتبر (Vautrin 1934) من أول الجيولوجيين الذين قاموا بدراسة هذه المنطقة ومن ثم قام (Renouard 1951) بدراسة جوراسي سلسلة جبال لبنان الشرقية ومقارنتها مع جوراسي سلسلة جبال لبنان الغربية، ويعد Mouty من أهم وأول الجيولوجيين السوريين المهتمين بتحديد ودراسة التكتشفات الجيولوجية في منطقة لبنان الشرقية حيث قام عام 1998 بدراسة تكتشفات الجوراسي في المنطقة وقام بوضع وتسمية التكتشفات الصخرية فيها (تشكيلات الجوراسي الأعلى: مجدل شمس، جدار بلودان والبترون، وتشكيلة الزبداني العائدة للكريتاسي الأدنى). قامت ميقري (2013) بدراسة بترولوجية ترسيبية لأراضي الجوراسي الأعلى في منطقة الزبداني. قام الشرع (2015) بإجراء دراسة التوضعات الحطامية في الكريتاسي الأسفل في منطقة الزبداني وقام بتحديد عدد من الوحدات الليتولوجية والتي تمثل مراحل متميزة من تجاوز بحر الكريتاسي على السطحة السورية والذي ترافق مع نشاط عام للبركنة. وقد تم تأكيد عمر تشكيلة مجدل شمس والعائدة إلى الكالوفيان الأعلى - الأوكسفورديان الأدنى بالاعتماد على المنخرات القاعية، الإشنيات، عضديات الأرجل ومعديات الأرجل (الموصلية وآخرون، قيد النشر).

هدف البحث:

تعتبر الدراسات التي أجريت على الجوراسي والكريتاسي الأدنى في سورية عموماً ومنها سلسلة جبال لبنان الشرقية قليلة جداً وخصوصاً تلك التي تعالج السحنات المجهرية والبيئات الترسيبية. وبالتالي يهدف البحث الحالي إلى إجراء دراسة سحنية مجهرية تفصيلية لتشكيلات الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأسفل في سلسلة جبال لبنان الشرقية من خلال الدراسات التفصيلية لأربعة مقاطع جيولوجية سطحية، وذلك بغية الكشف عن خصائص السحن الموجودة ووصفها وصفاً دقيقاً وتسليط الضوء على البيئات الترسيبية التي سادت خلال ترسيب التوضعات المدروسة.

طرق الدراسة وموادها:

-الدراسة الحقلية: تم في البداية إجراء جولات استكشافية في منطقة الدراسة، تلاها تحديد ورفع أربعة مقاطع جيولوجية سطحية تغطي سلسلة جبال لبنان الشرقية (الشكل 1) ابتداءً من الجنوب في مقطع حضر إلى الشمال في مقاطع جديدة يابوس، زرزر وعيون الدولة في أقصى الشمال. حيث تم أخذ 190 عينة.

-الدراسة المخبرية: خُضرت العينات باتباع الطريقة التقليدية لصناعة الشرائح الصخرية، ثم دُرست باستخدام المجهر الاستقطابي OPTON وذلك بغية تحديد نوع النسيج الصخري والمكونات العضوية واللاعضوية في الشرائح الصخرية للوصول لتحديد البيئة الرسوبية للمنطقة. حيث أعتد في الدراسة والتحليل السحني على تصنيف (Dunham,1962) و(Folk,1959) للتوضعات الكربونائية وتصنيف Scholarly للتوضعات الحطامية.

المناقشة والنتائج:

لمعرفة التطور الرسوبي للتوضعات الصخرية المؤلفة للتشكيلات المدروسة في منطقة سلسلة جبال لبنان الشرقية يجب تحديد السحنات الرسوبية التي تمثل مجموعة الخصائص والصفات الليتولوجية للصخور. يعتمد التحليل السحني على دراسة سحنية دقيقة للصخور تشمل نوع الحبات وطبيعتها وعلاقتها مع بعض ونوع الطور اللاحم ونسيج وبنية الصخر والعمليات الديابيزية وغيرها من الصفات التي تساهم في تحديد البيئات الرسوبية التي توضع فيها الصخر (Nicole, 2009)، ولهذا التحليل أهمية في دراسة التسلسل الطبقي حيث يوفر مؤشرات دالة على التاريخ الجيولوجي القديم وبالتالي يعمل على عكس البيئة التي تشكل فيها الصخر، فهو وسيلة لإعادة بناء بيئة التوضعات القديمة وفهم التغيرات المناخية والتاريخ القديم للأحواض الرسوبية، فأن فهم ترابط السحنات أساسي في التفسير الصحيح للتعاقب الطبقي.

1- السحنات المجهرية والبيئات الترسيبية لتشكيلات الجوراسي الأعلى:**تشكيلة مجدل شمس: (الكالوفيان الأعلى - الأوكسفورديان الأسفل):**

تتكون تشكيلة مجدل شمس في مقطع حضر من ثلاثة أجزاء سفلية وعلوية ذات طبيعة مارلية طرية وبخانة 15م للجزء السفلي و28م للجزء العلوي ويفصل بينها تناوبات من الحجر الكلسي المارلي مع الحجر الكلسي وبخانة 45م (الشكل 2) بينما تقسم تشكيلة مجدل شمس في مقطعي جديدة يابوس وزرزور إلى جزئيين متميزين، سفلي عبارة عن تناوبات من الحجر الكلسي المارلي مع الحجر الكلسي وبخانة 25م و24م (جديدة يابوس وزرزور، على التوالي)، والجزء العلوي ممثل بالتوضعات المارلية الطرية وبخانة 16م و15م (جديدة يابوس وزرزور، على التوالي) (الشكلين 3 و4). أما في مقطع عيون الدولة (شمال بلودان) في أقصى الشمال فيقتصر وجود تشكيلة مجدل شمس على 5م من المارل الطري الذي يتضمن طبقة رقيقة من الحجر الكلسي، (الشكل 5). وتميز هذه التشكيلة منخربات قاعية حدد منها:

Kilianina blancheti (PFENDER), *Lenticulina Dolonica* (WIHSIOWSKI)
Praekurnubia crusri (REDMOND), *Steinkella steinekei* (REDMOND).

ولم تظهر اختلافات كبيرة في تركيب هذا الصخر على امتداد المقاطع المدروسة وتم تحديد السحن التالية في هذه التشكيلة:

- سحنة المدستون الكلسية (بيوميكرت) (MM1) Lime mudstone (Biomicrite):

توجد هذه السحنة في الجزء السفلي والعلوي لتشكيلة مجدل شمس في مقطع حضر والجزء العلوي منها في مقطعي جديدة يابوس وزرزور، وتتكون بشكل كامل تقريباً من أرضية ميكريتية حيث تشكل أكثر من 90% من السحنة، ونسبة قليلة من الحبات المكونة من كسارات مستحاثية ضمن هذه الأرضية (اللوحة I، الشكل 1). لوحظ وجود مظاهر انحلال بسيطة على بقع من الأمية.

يوجد بعض العروق المملوءة بالميكروسباريت (اللوحة I، الشكل 2)، وقد لوحظ وجود نسبة قليلة من الغضار وتظهر بعض البقع من أكاسيد الحديد الحمراء منتشرة بشكل عشوائي في الأمية (اللوحة I، الشكلين 2 و3). وتشير النسبة العالية للميكريت وتواجد بعض البقايا البيوكلاست من المنخربات القاعية إلى وسط بحري قليل إلى متوسط العمق دافئ وذو طاقة هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف FZ7 Ramp Microfacies RAM (13) المتوضعة ضمن النطاق السحني النموذجي FZ7 المقابل لسطيحة البحر المفتوح (السطيحة المفتوحة) Open marine platform العائدة للأجزاء العلوية من الرصيف القاري.

- سحنة الواكستون (بيوميكريت) (MW2) Wackstone (Biomicrorite): تمثل سحنة الواكستون، السحنة السائدة في مقطع حضر (الشكل 2، و(اللوحة I، الشكل 4))، وتوجد أيضاً في الجزء العلوي من تشكيلة مجدل شمس في مقطع جديدة يابوس (الشكل 3، و(اللوحة I، الشكل 5))، وفي الجزء السفلي من التوضعات الكلسية المارلية في مقطع زرز (الشكل 4، و(اللوحة I، الشكل 6))، وتمثل هذه السحنة النسيج السائد في تشكيلة مجدل شمس في مقطع عيون الدولة (الشكل 5، و(اللوحة I، الشكل 7)). مجهرياً تتكون سحنة واكستون من أرضية ميكريتية، وتتوزع فيها نسبة قليلة من الحبات لا تتجاوز 15% والمؤلفة بمعظمها من مكونات عضوية ممثلة بهياكل من المنخربات القاعية وبيوكلاست يتضمن أجزاء لهياكل الرخويات من صفيحيات الغلاصم والأوستراكود (اللوحة I، الشكلين 4 و5) ومعديات الأرجل (اللوحة I، الشكل 8)، وعضديات الأرجل وشوكيات الجلد. وقد تعرضت معظم هياكل المكونات العضوية لعملية انحلال ومكرتة وإعادة تبلور (اللوحة I، الشكل 9). بالإضافة لعمليات بيرتة بعض حجرات الهياكل (اللوحة I، الشكلين 2 و3). ولوحظ وجود مكونات لا عضوية ممثلة ببعض بلورات كبيرة من الدولوميت المعينية الممنطقة ضمن الأرضية الميكريتية وذلك في مقطع عيون الدولة (اللوحة I، الشكل 7)، وأكاسيد من المنغنيز

(داندريت) وأكاسيد حديدية (اللوحة I، الشكلين 8 و9). وتشير هذه المكونات إلى وسط بحري مرجع قليل إلى متوسط العمق دافئ وذو طاقة هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف Ramp Microfacies RAM (13) ضمن النطاق السحني FZ-7 وهذا ما يقابل لسطيحة البحر المفتوح Open marine platform.

- **سحنة باكستون (بيوميكريت) (MP3B) Packstone (Biomicrorite)**: تتواجد هذه السحنة ضمن تشكيلة مجدل شمس في مقطع زرزر (الشكل 4). وهي تتكون من تناوبات من الحجر الكلسي والحجر الكلسي المارلي. تتكون سحنة الباكستون من طور لاحم ميكريتي وأحياناً ميكروسباريت وتحتوي مكونات عضوية ممثلة بهياكل من المنخربات القاعية وكسارات مستحاثية من صفيحيات الغلاصم وغالباً ما تكون جدر هذه المنخربات قد تعرضت إلى انحلال وإملاء ميكروسباريتي أما المساكن المكونة لهياكل المنخربات فقد ملئت ببلورات من السباريت. وتتمثل المكونات اللاعضوية بوجود بعض البيريت ضمن الأرضية الميكريتية (اللوحة II، الشكل 1). تشير نسبة الميكريت ووفرة المنخربات القاعية ووجود البيريت إلى بيئة بحرية دافئة قليلة العمق مرجعة وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة إلى متوسطة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف Ramp Microfacies RAM (13) المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-7 وهذا ما يقابل سطيحة البحر المفتوح Open marine platform.

- **سحنة غرينستون (بيوميكرسباريت) (MG4) Grainstone (Biomicrosprite)**: تتمثل السحنة المجهرية غرينستون في سلسلة جبال لبنان الشرقية في الجزء السفلي من تشكيلة مجدل شمس وذلك في كل من مقطع جديدة يابوس (الشكل 3)، ومقطع زرزر (الشكل 4). يتألف الصخر المكون لهذه الصخور الممثلة لهذه السحنة تناوبات من الحجر

الكلسي المارلي والحجر الكلسي. يغلب على هذه السحنة المكونات الحبية والقليل من الملاط الميكروسباريتي. والمكونات العضوية عبارة عن هياكل لمنخرات قاعية وبيوكلاست بقالب كلسي سباريتي وواستراكوذ وقواقع من صفيحيات الغلاصم التي تبدو متشابكة مع بعضها البعض بحجوم تتراوح من 0.2 - 0.8 مم، وبقايا قواقع معديات الأرجل وشوكيات الجلد وعضديات الأرجل. أما المكونات اللاعضوية فهي عبارة عن حبات بيوضوية (أوليتية) التي تكون أحياناً مرصوفة بجانب بعضها البعض (اللوحة II، الشكل 2). يشير الملاط الميكروسباريتي وتواجد المنخرات القاعية إلى بيئة ترسيب بحرية دافئة قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط متوسطة إلى عالية. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF13 والسحنات النموذجية للرصيف (21) Ramp Microfacies RAM المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-5، المقابل لسطيحة البحرية الرصيفية Platform margin reef.

تشكيلة جدار بلودان: (الأوكسفورديان الأعلى): تتميز تشكيلة جدار بلودان بجدار كلسي ثخين التطبق إلى كتلي أبيض اللون يكون بثخانات متقاربة في المقاطع، حيث سجلت أكبر ثخانة في مقطع حضر بثخانة 20م، ويتناقص بالاتجاه الشمالي ليصبح في مقطع جديدة يابوس 18م و17م في مقطع زرزر، وقد سجلت أقل ثخانة لهذه التشكيلة في مقطع عيون الدولة 16م. و نتيجة الدراسة المستحاثية تبين أن الحجر الكلسي يضم بيوكلاست متنوع من كسارات مستحاثية من شوكيات جلد وصفيحات غلاصم والإشنيات ومنخرات قاعية أهمها:

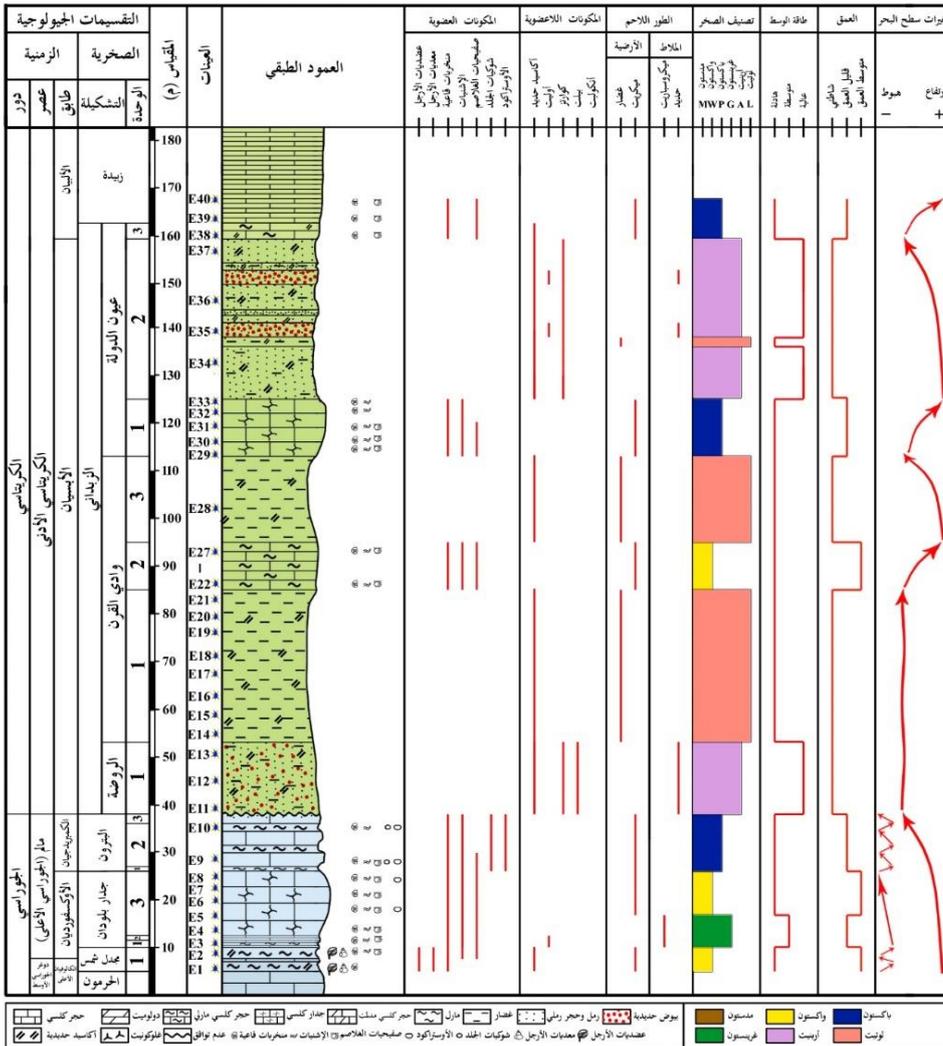
Kurnubia palastiniensis (HENSON), *Kurnubia wellings* (HENSON), *Quinqueloculina jurassica* (BIELECKA & STYK), *Urgonina caelinensis* (CUVILLIER FOURY & PIGNATTI MORANO), *Reophax horridus* (SCHWAGER), *Nautiloculina oolithica* (MOHLER) .

أما السحنات المجهرية التي تم تمييزها في تشكيلة جدار بلودان فهي كمايلي:

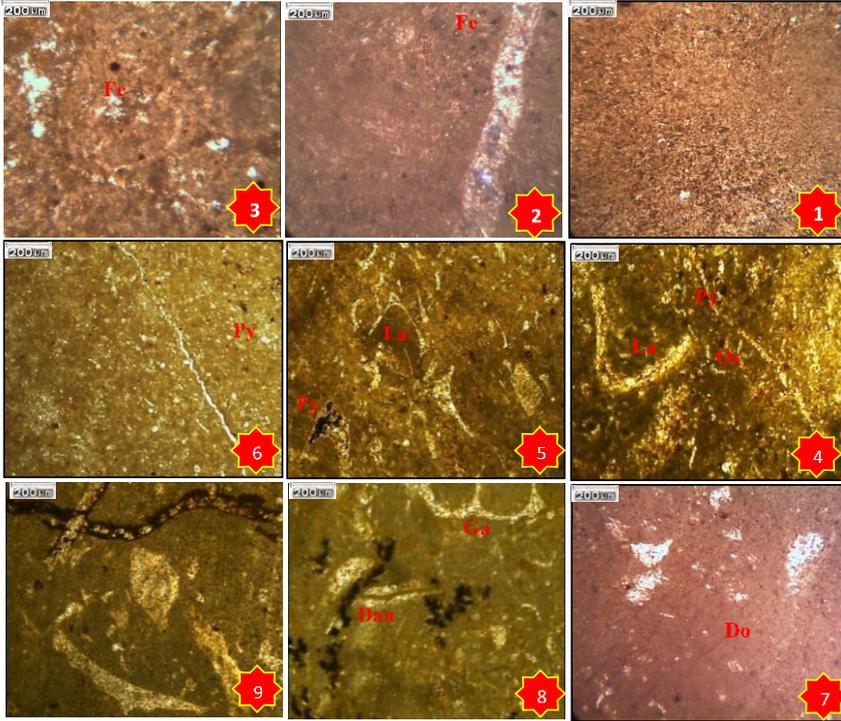
- سحنة الواكستون (بيوميكرت) (BW1) Wackstone (Biomicrite): توجد سحنة الواكستون (بيوميكرت) في الجزء العلوي من تشكيلة جدار بلودان في مقطع عيون الدولة

(الشكل 5) والمكونة عموماً من الحجر الكلسي. مجهرياً تتكون هذه السحنة من أرضية ميكريتية ومن حبات بنسبة حوالي 15%. وتتكون الحبات من مكونات عضوية ممثلة ببقايا بيوكلاست من صفيحيات الغلاصم والإشنيات والايوستراكوذ بالإضافة إلى تواجد قواقع من المنخربات القاعية. وقد تعرضت معظم هياكل المكونات العضوية لعملية انحلال ومكرتة وإعادة تبلور (اللوحة II، الشكل 3). تشير نسبة الميكريت والبيوكلاست إلى بيئة بحرية دافئة قليلة إلى متوسطة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف Ramp Microfacies RAM (13) المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-7 وهذا ما يقابل سطيحة البحر المفتوح Open marine platform.

- سحنة باكستون (أوبيوميكريت) (BP2O) Packstone (O-Biomicrorite): توجد سحنة باكستون (أوبيوميكريت) في الجزء السفلي من تشكيلة جدار بلودان في كل من مقطع حضر (الشكل 2) ومقطع جديدة يابوس (الشكل 3). مجهرياً نلاحظ أن الصخر مدعوم بالحبات والكسارات المستحاثية ضمن أرضية ميكريتية مع وجود حبات مكونة من بيوكلاست وبيوض الأوليت والأونكوليت (اللوحة II، الأشكال 4-8). تتمثل المكونات العضوية بقواقع للمنخربات القاعية، الاوستراكوذ، صفيحيات الغلاصم ومعديات الأرجل، والتي تعرض جدارها لحوادث مكرتة وإعادة إملء بالميكروسيباريت (اللوحة II، الأشكال 4-8). تشير نوع الحبات المكونة للصخر ووجود الأوليت إلى بيئة ترسيب بحرية قليلة العمق وتكون طاقة الوسط متوسطة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-13، والسحنات النموذجية للرصيف Ramp Microfacies RAM (21) المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-5، المقابل للسطيحة البحرية الهامشية Platform margin reef.



شكل (5) الوصف الليتولوجي، خصائص السنحات المجهرية لتشكيلات الجوراسي الأعلى - الكريتاسي الأسفل في مقطع عيون الدولة، سلسلة جبال لبنان الشرقية، سورية



اللوحة I تمثل السحنات المجهرية لتشكيلة مجدل شمس في سلسلة جبال لبنان الشرقية

1-3 مدستون كلسي (بيوميكرت) ذات أرضية ميكريتية بشكل كامل تقريباً ونسبة قليلة جداً من الحبات (1- مقطع زرزور، 2- عرق مملوء بالميكروسباريت، مقطع جديدة يابوس، 2-3 يلاحظ بقع من أكاسيد الحديد Fe، مقطع جديدة يابوس)، 4- واكستون (بيوميكرت) ذات قواقع وكسارت مستحاثية من صفيحات الغلاصم La والأوستراكود Os والمنخربات ضمن أرضية ميكريتية، مقطع حضر. 5- واكستون (بيوميكرت) تضم مستحاثات متنوعة، صفيحات غلاصم La، بيريت Py، مقطع جديدة يابوس. 6- واكستون (بيوميكرت) ذات بقايا مستحاثية ضمن أرضية ميكريتية، بيريت Py، مقطع زرزور. 7- واكستون (بيوميكرت) يضم عناصر البيوكلاست وبعض بلوارت الدولوميت Do، مقطع عيون الدولة. 8-9 واكستون (بيوميكرت) ذات قواقع وكسارت مستحاثية من معديات الأرجل Ga ويقع من أكاسيد المنغنيز Da (ندريت) وأكاسيد حديد ضمن أرضية ميكريتية، مقطع جديدة يابوس.

- **سحنة باكستون (بيوميكرت) (BP3B) Packstone (Biomicrite):** توجد سحنة باكستون (بيوميكرت) في الجزء العلوي من تشكيلة جدار بلودان في كل من مقطع حضر (الشكل 2)، ومقطع جديدة يابوس (الشكل 3) وكامل تشكيلة جدار بلودان في مقطع زرزر (الشكل 4). تتكون هذه السحنة من أرضية ميكريتية وحببات تصل إلى 35% مكونة من كسارات وبقايا مستحاثية من منخربات قاعية وصفيحيات غلاصم واشنيات، وقد تعرضت جدر هذه البقايا المستحاثية إلى انحلال وإملاء ميكروسباريتي أما المساكن فقد ملئت ببلورات من السباريت (اللوحة II، الشكل 9). يتألف الطور لاحم عموماً من الميكريت والميكروسباريت (اللوحة III، الشكل 1). تشير نسبة الميكريت العالية والمكونات العضوية إلى بيئة بحرية قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف Ramp Microfacies RAM (13)، المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-7، المقابل لسطيحة البحر المفتوح Open Marine Platform العائدة للأجزاء العليا من الرصيف القاري.

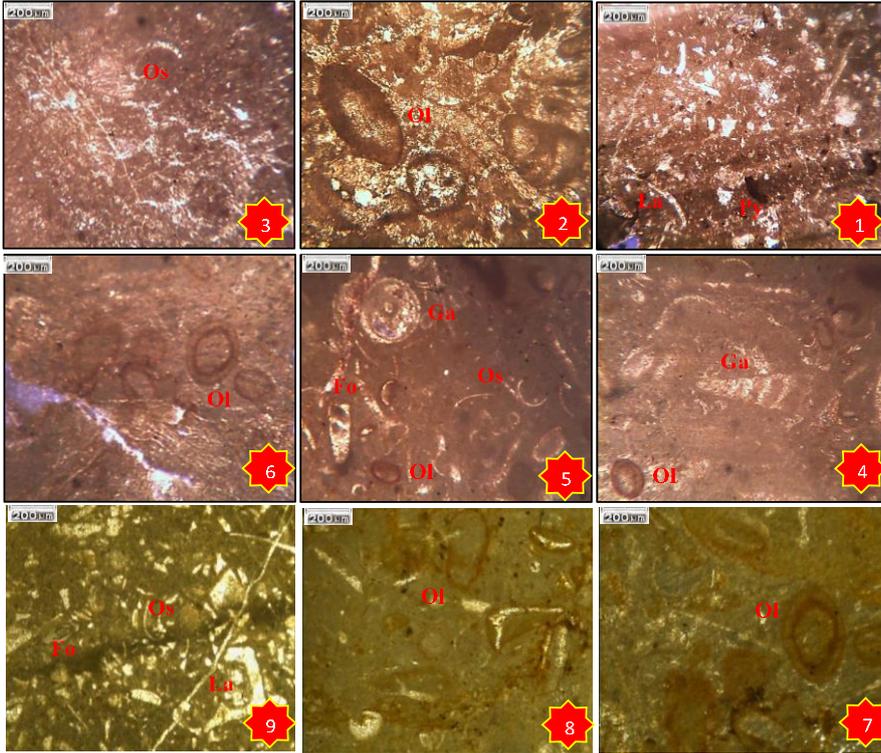
- **سحنة غرينستون (بيل-بيوميكرسباريت) (Pel- Biomicrosprite) (BG4):** تتواجد سحنة غرينستون (بيل-بيوسباريت) فقط في الجزء السفلي من تشكيلة جدار بلودان في مقطع عيون الدولة (الشكل 5). مجهرياً، تتكون هذه السحنة من مكونات لا عضوية ممثلة بحبات من البلليت البيضوية إلى دائرية الشكل بلون بني غامق وبنسبة كبيرة تصل إلى 80% من الحبات، أما المكونات العضوية فتتكون من قواقع لصفحيات الغلاصم والمنخربات القاعية ضمن الملاط الميكروسباريتي بنسبة 5% (اللوحة III، الشكلين 2-3). تشير مكونات هذه السحنة إلى بيئة ترسيب بحرية دافئة قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط متوسطة إلى عالية. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-13 والسحنات

النموذجية للرصيف (21) Ramp Microfacies RAM ضمن النطاق السحني FZ-5، وهذا ما يقابل لسطيحة البحرية الرصيفية Platform margin reef.

تشكيلة البتروني: (الكمبريديجيان): تتكون تشكيلة البتروني عموماً من تناوبات كلسية مارلية، وقد سجلت أكبر ثخانة لها في مقطع حضر 40م وتناقصت إلى 20م في مقطع جديدة يابوس و14م في مقطع زرزور، وأقل ثخانة سجلت في مقطع عيون الدولة 12م. وتتميز هذه التشكيلة بغناها بالبقايا والكسارات المستحاثية المكونة من شوكلات الجلد، صفيحيات الغلاصم، معديات الأرجل، الإسنيات والمنخربات القاعية التي كان أهمها الأنواع: *Everticyclammina virguliana* (KOECHLIN), *Alveosepta praelusitanica* (SCHRODT), *Gaudryina vadazi* (CUSHMAN & GLAZEWSKI), *Alveosepta jaccardi* (SCHRODT), *Flabellamina alexanderi* (CUSHMAN), *Quinqueloculina egmontensis* (LLOYD), *Labyrinthina mirabilis* (WEYNSCHENK).

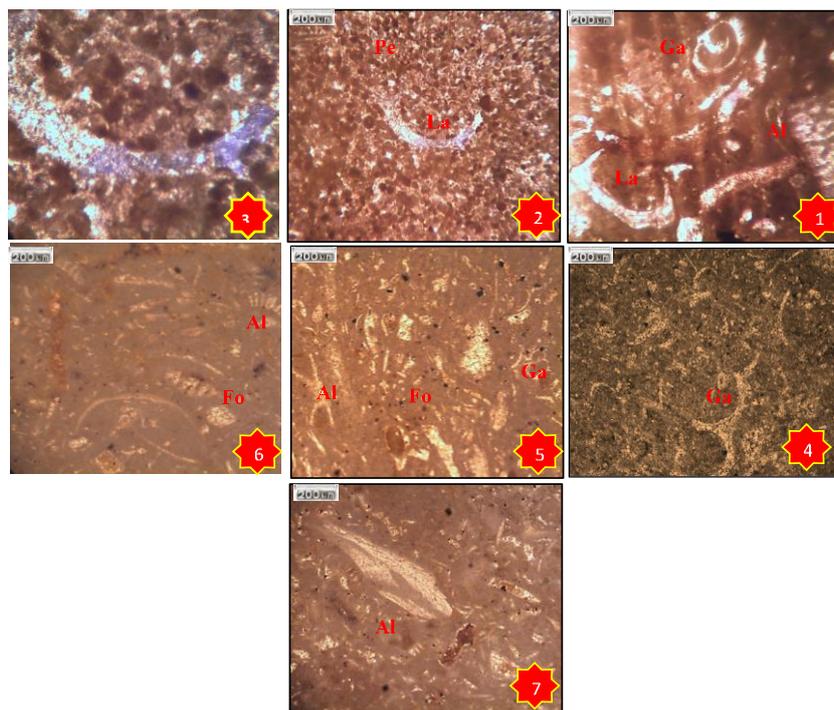
الصخور العائدة لتشكيلة البتروني ممثلة بسحنة الباكستون المجهرية، كمايلي:

- **سحنة باكستون (بيوميكريت) (PP1B) Packstone (Biomicroite):** تمثل سحنة باكستون (بيوميكريت) كامل تشكيلة البتروني وذلك في كل المقاطع المدروسة في سلسلة جبال لبنان الشرقية (الأشكال 2-5). مجهرياً، تتكون هذه السحنة من أرضية ميكريتية تتوزع فيها الحبات بنسبة تصل إلى 35% والمؤلفة من مكونات عضوية ممثلة ببقايا بيوكلاست من معديات الأرجل، الإسنيات، الأوستراكود والمنخربات القاعية والتي يجمعها ملاط مكريتي وميكروسباريتي (اللوحة III، الأشكال 4-7). وقد تعرضت جدر هذه البقايا المستحاثية إلى انحلال وإملاء ميكروسباريتي أما المساكن فقد ملئت ببلورات من الميكروسباريت وأحياناً من السباريت. تشير نسبة الميكريت العالية والمكونات العضوية إلى بيئة بحرية قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف (13) Ramp Microfacies RAM، المتوضعة ضمن النطاق السحني FZ-7، المقابل لسطيحة البحر المفتوح Open Marine Platform العائدة للأجزاء العليا من الرصيف القاري.



اللوحة II تمثل السحنات المجهرية لتشكيلي مجدل شمس وجدار بلودان في سلسلة جبال لبنان الشرقية

1-باكستون (بيوميكرسباريت) تضم بيوكلاست عضوي ضمن أرضية ميكريتية، مقطع زرزر (تشكيلة مجدل شمس). 2-غرينستون (بيوميكرسباريت) نلاحظ النسبة العالية من البيوكلاست وحببات بيوضوية Ol يجمعها ملاط ميكروسباريتي، مقطع زرزر (تشكيلة مجدل شمس). 3- واكستون (بيوميكريت) قواقع من المستحاثات مثل الأوستراكود Os ضمن الأرضية الميكريتية، مقطع عيون الدولة (تشكيلة جدار بلودان). 4- باكستون (أوبيوميكريت) بقايا عضوية تضم مقطع طولي لمعديات الأرجل Ga وكسارت مستحاثية أخرى مع حبات من الأوليت Ol ضمن أرضية ميكريتية، تشكيلة جدار بلودان، مقطع حضر. 5- 8- باكستون (أوبيوميكريت) تضم كسارت لقواقع الأوستراكود Os و منخربات قاعية Fo ومقطع عرضي لمعديات الأرجل Ga مع حبات من الأوليت Ol ضمن الأرضية الميكريتية، تشكيلة جدار بلودان، مقطع جديدة يابوس (تشكيلة جدار بلودان). 9- باكستون (بيوميكريت) منخربات قاعية Fo وصفحات غلاصم La وأوستراكود Os ضمن الأرضية الميكريتية، مقطع جديدة يابوس (تشكيلة جدار بلودان).



اللوحة III تمثل السحنات المجهرية لتشكليتي جدار بلودان والبترون في سلسلة جبال لبنان الشرقية

1-باكستون (بيوميكروسباريت) يضم حطام عضوي من معديات الأرجل Ga وصفحات الغلاصم La و الإشنيات Al وشوكيات الجلد ضمن ملاط ميكروسباريتي، مقطع زرزر (تشكيلة جدار بلودان). 2-3 غرينستون (بيل-بيوميكروسباريت) يتضمن حبات من البلليت Pe بنسبة كبيرة مع قواقع من صفيحات الغلاصم La (منحلة ومعاد تبلورها) مقطع عيون الدولة (تشكيلة جدار بلودان). 4- باكستون (بيوميكريت) نلاحظ مقطع طولي لمعديات الأرجل Ga مع بقايا لمسحاثات مثل الأوستاركود والمنخربات والأشنيات ضمن أرضية مكريتية، مقطع حض (تشكيلة البترون). 5-6 باكستون (بيوميكريت) يضم مقاطع لمعديات الأرجل Ga وإشنيات Al والمنخربات القاعية Fo ضمن أرضية ميكريتية، (5- مقطع عيون الدولة، 6- مقطع جديدة يابوس) (تشكيلة البترون). 7- باكستون (بيوميكروسباريت) كسارت عضوية من الأوستاركود والأشنيات Al يجمعها ملاط مكريتي وميكروسباريتي، مقطع جديدة يابوس.

2- السحنات المجهرية والبيئات الترسيبية لتشكيلات الكريتاسي الأسفل:**تشكيلة الزبداني: (الأبسيان - الجزء القاعدي من الألبان):**

تتكون تشكيلة الزبداني من توضعات حطامية ممثلة بالرمال والحجر الرملي والغضاريات (الناجمة عن فساد البازلت) موشحة بألوان الأكاسيد الحديدية مع بيوض حديدية والتي تشكل مستويات مهمة في القسم الأعلى من التشكيلة بالإضافة إلى تناوبات من الحجر الكلسي المارلي والحجر الكلسي في القسم الأعلى من الأبسيان الأسفل وجدر من الحجر الكلسي البارز في الطبيعة والعائدة إلى بداية الأبسيان الأعلى وفي القمة توجد توضعات من الحجر الكلسي المارلي العائد إلى قاعدة الألبان. وقد قسمت تشكيلة الزبداني إلى ثلاثة فروع: الروضة، وادي القرن وعيون الدولة وتصل ثخانة تشكيلة الزبداني في مقطع حضر إلى 178م، مقطع جديدة يابوس 170م، مقطع زرز 150م، مقطع عيون الدولة 124م. أما السحنات المجهرية التي تم تمييزها في تشكيلة الزبداني فهي كمايلي:

السحنات الحطامية:

- **سحنة الحجر الرملي (الأرينيت) (ZA1) Arenite**: توجد هذه السحنة في الجزء السفلي والعلوي من تشكيلة الزبداني وذلك في كافة المقاطع المدروسة، مجهرياً، تتكون هذه السحنة من حبات من الكوارتز أرينتية يتراوح حجمها بين 0.06-2 مم ويتراوح شكلها بين المدورة وتحت الزاوية ضمن ملاط حديدي. ويتراوح فرز الحبات يتراوح بين الجيد إلى المتوسط. وقد لوحظ في مقطع حضر أن حجم الحبات الكوارتز كانت أقل حجماً وأشكالها أكثر زاوية مما هو عليه في باقي المقاطع مما يدل على أن طاقة الوسط كانت أقل في مقطع حضر (اللوحة IV، الشكل 1)، بينما كانت متوسطة إلى عالية في باقي المقاطع (اللوحة IV، الأشكال 2-6). وتعود هذه التوضعات إلى بيئة شاطئية وطاقة الوسط عالية.

- **سحنة غضارية (لوتيت) (ZL2) Lutite**: تشكل هذه السحنة الجزء الأكبر من فرع وادي القرن وتوجد أيضاً في الجزء العلوي من فرع عيون الدولة في كافة المقاطع المدروسة. وتتألف من توضعات غضارية طرية ألوانها متنوعة تتراوح بين الأخضر حتى البني المحمر.

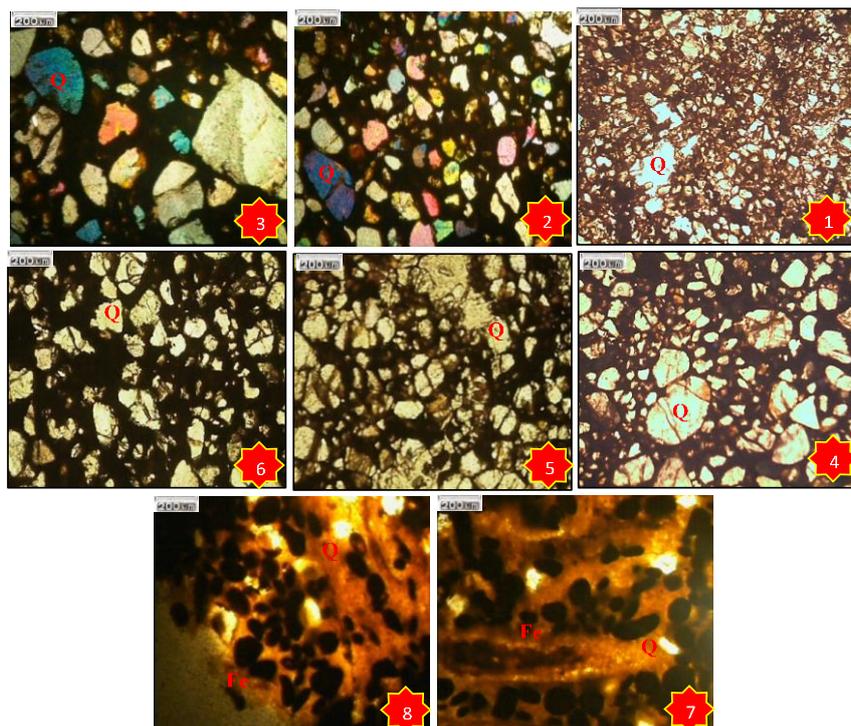
والغضاريات ناتجة فساد البازلت. وتعود هذه التوضعات إلى بيئة شاطئية وطاقة الوسط هادئة.

- **سحنة الحجر الرملي الحديدي (ZI3) Ironstone**: توجد هذه السحنة في القسم الأعلى من فرع عيون الدولة من تشكيلة الزيداني وتتكون من بيوض حديدية مدورة وجيدة الفرز بحجوم تصل 1مم ضمن ملاط حديدي مع ملاحظة بعض حبات الكوارتز (اللوحة ١٧، الشكلين 7-8).

السحنات الكربونائية:

ومن أهم المنخربات القاعية التي تم تحديدها في هذه السحنات والتي تميز الابسيان: *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Reophax falkestoniensis* (CHAPMAN), *Nautiloculina oolithica* (MOHLER), *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBASH).

- **سحنة الواكستون (بيوميكرت) (ZW4) Wackstone (Biomicrite)**: توجد سحنة الواكستون (بيوميكرت) في القسم الأوسط من فرع وادي القرن في كافة المقاطع المدروسة (الأشكال 1،2،3،4،5). مجهرياً تتكون هذه السحنة من بقايا مستحاثية من المنخربات القاعية والإشنيات الخضراء وصفيحيات الغلاصم والاستراكوذ بنسبة أكبر من 10% ضمن أرضية ميكريتية، وقد تعرضت هذه البقايا إلى انحلال وإعادة إملء بالميكروسباريت (اللوحة ٧، الأشكال 1-3). تشير نسبة الميكريت نوع البيوكلاست إلى بيئة بحرية دافئة قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية SMF-Standard Microfacies RAM (13) Ramp Microfacies ضمن النطاق السحني FZ-7 وهذا ما يقابل سطيحة البحر المفتوح Open marine platform.

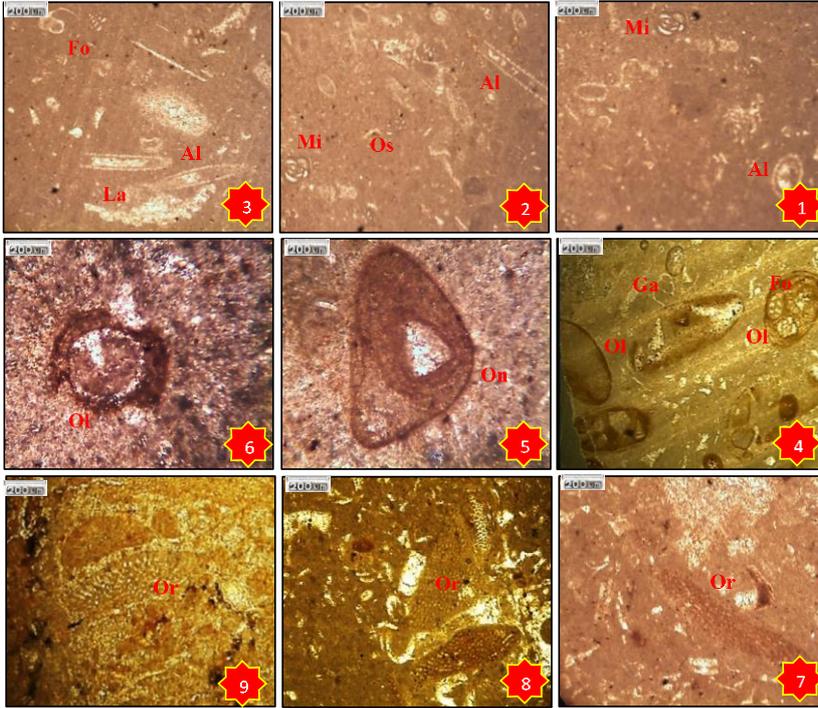


اللوحة IV تمثل السحنات المجهرية لتشكيلة الزيداني في سلسلة جبال لبنان الشرقية

- 1- سحنة الأرينيت حبات كوارتز Q والتي تتراوح بين المدورة وتحت ضمن الملاط الحديدي، مقطع حضر. 2-
- 4 سحنة الأرينيت، مقطع جديدة يابوس (2-3 ضوء مستقطب، 4-ضوء عادي) 5-سحنة الأرينيت، مقطع زرز
- 6- سحنة الأرينيت، مقطع عيون الدولة، 7-8 سحنة الحجر الحديدي عبارة بيوض حديدية Fe مدورة وجيدة الفرز ضمن الملاط الحديدي مع بعض حبات الكوارتز Q (7جديدة يابوس، - 8 مقطع زرز).

- **سحنة باكستون (أوبيوميكريت) (ZP50) Packstone (O-Biomicrorite):** توجد سحنة باكستون (أوبيوميكريت) في الجزء السفلي من فرع عيون الدولة (الجزء السفلي من جدار بلانش) في مقطع زرز (الشكل 4 واللوحه V، الأشكال 4-6). وقد غابت هذه السحنة في باقي المقاطع. مجهرياً تضم سحنة باكستون (أوبيوميكريت) حبات بيوضية أوليتية (اللوحه V الشكلين 1 و 3) والأنكوليت (اللوحه V، الشكل 2) مع كسارات وبقايا عضوية من معديات الأرجل والمنخريات القاعية ضمن أرضية ميكريتية. وقد لوحظ في هذه السحنة بعض الملاط الميكروسباريتي. تشير نسبة الميكريت ونوع البيوكلاست والحبات المتواجدة في هذه السحنة إلى بيئة بحرية دافئة قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة إلى متوسطة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-15، والسحنات النموذجية للرصيف (29) Ramp Microfacies RAM ضمن النطاق السحني FZ-5 وهذا ما يقابل لسطيحة البحرية الرصيفية Platform margin reef.

- **سحنة باكستون (بيوميكريت) (ZP6B) Packstone (Biomicrorite):** توجد سحنة باكستون (بيوميكريت) الجزء العلوي من تشكيلة الزيداني ضمن فرع عيون الدولة جميع المقاطع المدروسة. مجهرياً تتكون هذه السحنة من بقايا من المنخربات القاعية وخصوصاً الجنس *Orbitolina* (الجنس أوربيتولينا) والإسنيات بنسبة 30-40% ضمن أرضية مكريتية (اللوحه V، الأشكال 7-9). تشير مكونات هذه السحنة إلى بيئة بحرية دافئة قليلة العمق وغالباً ما تكون طاقة الوسط هادئة. واعتماداً على تصنيف Wilson, 1975 فإن هذه السحنة يمكن مقارنتها مع السحنة المجهرية النموذجية Standard Microfacies SMF-18، والسحنات النموذجية للرصيف (13) Ramp Microfacies RAM ضمن النطاق السحني FZ-5 وهذا يقابل لسطيحة البحرية الرصيفية Platform margin reef.



اللوحة V تمثل السحنات المجهرية لتشكيلة الزبداني في سلسلة جبال لبنان الشرقية

1-3 واكستون (بيوميكرت) تضم مقاطع من الأشنيات الخضراء Al والمنخربات القاعية (الميلوبليديه Mi) مع كسارت من صفحيات الغلاصم La والأوستراكود Os ضمن الأرضية المكريتية (1-مقطع حضر، 2- مقطع جديدة يابوس، 3- مقطع زرزر). 4-باكستون (أوبيوميكرت) يضم حبات بيوضية من الأوليت Ol ومستحاثات من المنخربات تشكل نواة بعض الحبات الأوليتية وقواقع من معديات الأرجل Ga ضمن الأرضية المكريتية، مقطع زرزر. 5- باكستون (أوبيوميكرت) يضم حبة من الأنكوليت On، مقطع زرزر. 6- باكستون (أوبيوميكرت) يضم حبات بيوضية من الأوليت Ol، مقطع زرزر. 7-9 باكستون (بيوميكرت) يضم الاوربيتولينا Or المميز لجدار بلانش مع كسارت مستحاثية اخرى ضمن الأرضية المكريتية (7-مقطع حضر، 8- مقطع جديدة يابوس، 9- مقطع عيون الدولة).

3- النتائج:

تتألف تشكيلات مجدل شمس وبلودان والبترون (الجوراسي الأعلى) والزيداني (الكريتاسي الأسفل) في الجزء الجنوبي الغربي من سورية في سلسلة جبال لبنان الشرقية، من خمس عشر سحنة مجهرية متنوعة (حطامية و كربوناتية) تضمن مكونات عضوية من المنخربات القاعية، إشنيا كلسية، معديات أرجل، عضديات أرجل وغيرها من البقايا العضوية، ومكونات لا عضوية ممثلة بمحتوى متنوع من الأوليت، البيلت، الأكاسيد الحديدية، الكوارتز ونسب قليلة من الأنكوليت. تعود هذه السحنات إلى بيئات ترسيب بحرية متوسطة العمق إلى شاطئية دافئة والتي توضع ضمن سطيحة البحر المفتوح Open marine platform والسطيحة البحرية الهامشية Platform margin reef (Wilson, 1975).

:المراجع Reference

1. ميقري، ب. (2013). دراسة بتروولوجية، ترسيبية لأراضي الجوراسي الأعلى في منطقة الزيداني، رسالة ماجستير، ص134.
2. الشرع، م. (2015). الكريتاسي الأسفل في منطقة الزيداني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد 31، العدد الثاني، 179-188.
3. Dunham, R. J. (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture in Ham, W, E. APPG Memorie, pp 108-121.
4. Folk, R, L. (1959). Practical petrographic classification of limestone. AAPG Bulletin, V43. PP. 1-38.
5. -Mouty, M. & Zaninetti, L. (1998). Le Jurassique du Mont Hermon (Anti-Liban). De couverte de Triaset De Lias, Archs Sci Geneve, vol.51, Fasc.3, PP. 295-304.
6. Nicoles,G. (2009). Sedimentology and stratgraphic. (2nd Ed). Ukiwiley. Blackewll. P.434.
7. Razvalyaev, A. V. (1966). The geological map of Syria (scale 1:200 000), Explanatory notes, Sheet I-37-VII (Dimashq). Prepared for the Ministry of Industry, S. A. R., Under Contract No. 944, Vseojuznoe Exportno- Importnoje Objedinenije "Technoexport", Ministry of Geology, USSR, P. 124.
8. Renouard, G. (1951). Sur la découverte de Jurassique intérieur (?) et du Jurassique Moyen an Liban, comptes Rendus de l' Academie des sciences, Paris, 232: 992-994.
9. Vautrin, H. (1934). Cotribution a l' étude de la série Jurassique dans la chaine de l'Anti- Liban et plus particulierement dans l' Hermon (Syrie), comptes Rendus de l' Academie des sciences, Paris, 198: 1438-1440.
10. Wilson, J.L. (1975): Carbonate facies in geologic history .471 pp., Berlin (Springer).