الطباقية الباليولوجية والبيئة القديمة للجزء العلوي من تكوين عكاس في بئر KH5 / 1 في الصحراء الغربية العراقية

عامر داود نادر نهى داود الصواف

قسم علوم الأرض

كلية العلوم

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام ٢٠٠٨/٤/١ ، تاريخ القبول ٢٠٠٨/٦/٥)

الملخص

تمت دراسة حشود الباليونات المحررة من (١٤) نموذجاً من المقطع الطباقى المحصور بين الأعماق (١٣٣٠ - ١٦٠٠) متراً في البئر KH5/1 في الصحراء الغربية العراقية. حيث أعطى (١٣) نموذجاً عينات من الأكريتارك والكاييتينات والسبوريات والسكوليكوندونت ذات تنوع وحفظ جيد عدا النموذج (١٣٣٠) كان عقيماً.

أستعملت حشود الباليونات في تحديد العمر إذ أعطت جميعها وبصورة واضحة دلالة على عمر الساييلوري العلوي (Ludlow) للمقطع الطباقى المدروس وذلك من خلال مقارنتها مع مناطق مختلفة من العالم بالعمر نفسه، كذلك أستخدمت في دراسة البيئة القديمة فدلّت على أن العمود الطباقى المدروس ترسب في بيئة قرب ساحلية.

Palynostratigraphy and Paleoecology of the Upper Part of Akkas Formation in Borehole KH5/1 in the Western Iraqi Desert

Amer D. Nader Noha D. Al-Sawaf

Department of Geology

College of Science

Mosul University

ABSTRACT

Fourteen sample from the stratigraphic interval (1330-1600m.) in the borehole KH5/1 were studied palynologically. The samples yielded well preserved and diversified palynomorphs except one sample at depth (1330m.) was barren.

Identification of (54) species of acritarchs belong to (29) genera and (16) species of Chitinozoans belong to (9) genera, (16) species of miospores belong to (13) genera and (6) species of Scolecodont belong to (4) genera was the conclusion of this study.

Comparision with similar palynomorphs in different parts of the worlds indicates clearly Upper Silurian (Ludlow) age for the samples studied. The Palynomorphs and especially the acritarchs reveal that the studied section was deposited in near shore environment.

المقدمة

اشتملت الدراسة الحالية على جزء من العمود الطباقى في بئر (KH5 / 1) وهو أحد الآبار الكثيرة التي حفرت في الصحراء الغربية العراقية عام (١٩٨١) لإغراض التنقيب الهيدروجيوكيميائي والهيدروجي، لقد حفر البئر (KH5/1) في منخفض الكعرة في الصحراء الغربية العراقية. إن الصحراء الغربية أرض منبسطة وذات ميل معتدل تمتد من الحدود الأردنية إلى نهر الفرات، ويعد منخفض الكعرة الذي حفر به البئر (KH5/1) أهم صفة جيومورفولوجية في الصحراء الغربية العراقية. ويمتاز بشكل أهليجي يمتد باتجاه شرق - غرب وبأبعاد (٦٠ × ٣٠) كم وبمساحة قدرها (٢٠٠٠) كم^٢ تقريباً. ويظهر في المنخفض عدد من الوديان الصغيرة من كل الجوانب إلا أن هناك مخرجاً واحداً فقط إلى نهر الفرات من خلال وادي حلقم المؤدي إلى وادي الرتكة (Al-Hadidy, 2001). ويبعد البئر حوالي (٦٠) كم إلى الشمال من مدينة الرطبة ينظر الشكل رقم (١). وقد أخترق البئر الصخور الرسوبية إلى عمق (١٦٠٠) متراً، بدأ من تكوين الكعرة والذي يعد أقدم الوحدات الصخرية المنكشفة على السطح في الصحراء الغربية العراقية وهو بعمر الكاربوني الأعلى - البرمي الأسفل (Nader et al., 1993).

أما أقدم التكوينات في البئر فهو تكوين عكاس (Akkas Formation) الذي أطلق عليه الجيولوجيون اليوغسلاف مع تكوين بيرسكي وأورا وهارور تسمية تكوين الصوفي (أي أطلق تكوين الصوفي على العمود الطباقى المحصور بين العمق (٧٢٨ - ١٦٠٠) متراً أما العمود الطباقى من عمق (٧٢٨) متراً وإلى السطح فهو يمثل تكوين الكعرة.

لقد قسم (Al-Hadidy, 2001) العمود الطباقى في بئر (KH5/١) في دراسته الرسوبية للبئر إلى التكوين التالية اعتماداً على مكافئاتها السطحية وهي تكوين بيرسيكي (١٢٤٠ - ١٣٠٠) متراً وتكوين أورا (٩٤٠ - ١٢٤٠) متراً وتكوين هارور (٨٥٤ - ٩٤٠) متراً.

أما تكوين عكاس فقد تم وصفه لأول مرة من قبل الجبوري وآخرين (Al-Jubbori et al., 1997) في العراق من البئر (KH5/1) من العمق (١٦٠٠ - ١٣٠٠) متراً ليمثل الصخور السجيلية الغرينية ذات اللون الرصاصي والسوداء المخضرة والحاوية على شرائط من الحجر الرملي ناعم الحبيبات.

تهدف الدراسة الحالية الى تحديد عمر العمود الطباقى العائد إلى تكوين عكاس والمحصور بين الأعماق (1600-1330) متراً من خلال دراسة حشود الباليونولات المتمثلة بالأكريتارك والكايتينيات والمايوسبوريات والسكوليكوندونت الموجودة ضمن النماذج. إستنتاج البيئة الترسيبية للجزء العلوي لتكوين عكاس من خلال دراسة حشود الباليونولات.

النماذج

لقد أخذت نماذج الدراسة لجزء من العمود الطباقى للبئر (KH5/1) والمحصور بين الأعماق (1600-1330) متراً وهو يمثل تكوين عكاس وكما هو موضح في الشكل رقم (٢). إن عدد النماذج الكلي (١٤) نموذجاً كانت جميعها غنية بالأكريتارك والكايتينيات والمايوسبوريات والسكوليكوندونت ذات الحفظ الجيد والتنوع الكبير عدا نموذج واحد هو النموذج (1330). ولقد حُصل على نماذج الدراسة من المختبرات المركزية لشركة الأستكشافات النفطية وحُضرت بطريقة التحضير الباليولوجية التقليدية وهي إضافة حامض HCL لإذابة المواد الكربوناتيّة وحامض HF لإذابة المواد السليكية وحامض HNO3 لأكسدة المواد العضوية.

الشكل ١: خارطة توضح موقع البئر KH5/1.

الشكل ٢: العمود الطباقى المدروس فى البئر KH5/1

الطباقية الحياتية وتحديد العمر

أوضحت النماذج المدروسة مجاميع من الأكريتارك توزعت على (٥٤) نوعاً تعود إلى (٢٩) جنساً و (١٦) نوعاً من الكايتينات تعود إلى (٩) أجناس و (١٦) نوعاً من حشود السبورات تعود إلى (١٣) جنساً. أما السكوليكودونت فقد تم تشخيص (٦) أنواع تعود إلى أربعة أجناس. تضم حشود الباليونولات التي شخصت في هذه الدراسة أنواعا ذات دلالات واضحة على عصر الساييلوري وتحديدًا الجزء الأعلى منه عمر Ludfordian وهذه الأنواع من الأكريتارك هي :-

Cymbosphaeridium bikidum, *Hapsidopalla sannemannii*, *Leiosphaeridia laevigata*, *L. major*, *Tasmanites aveloni*, *Leiofusa algerensis*, *L. elenae*, *L. estrecha*, *Eupoikilofusa striatifera*, *Deflandrastum colonnae*, *D. millepiedi*, *Domasia limaciforme*, *Dictyotidium biscutulatum*, *D. coarcatum*, *Neoveryhachium carminae*, *Onondagella deunffii*, *Ovina desrtica*.

إذ أن ظهور الأنواع :

Leoniella craminae, *Onondagella deunffi*, *Ovina desrtica*, *Hapsidopalla sannemannii*.

مع استمرار ظهور أنواع الجنس *Cymbosphaeridium* ووصول النوع *Neoveryhachium carminae* نطاق ذروته يعد دليلاً على عمر الساييلوري العلوي (Ludlovian).

كذلك فإن اعتمادنا في تحديد عمر هذه النماذج لم يقتصر على الأنواع الدالة من الأكريتارك بل لقد اعتمدنا على أدلة أخرى من السبورات والكايتينات إذ ظهرت سبورات الساييلوري العلوي بصورة واضحة والتي يمكن تمييزها بسهولة حيث غالباً ما تكون سبورات ثلاثية الفتحة تحوي عل تثخن على حافة السبور مثل جنس (*Ambitisporites*) وقد يكون التثخن على شكل طوق قرب حافة السبور مثل جنس (*Archaezonotriletes*) كذلك السبورات الحاوية على أضلاع شعاعية على الوجه الأدنى للسبور مثل جنس (*Emphanisporites*).

ولقد ظهر لدينا العديد من السبورات الدالة المستخدمة عالمياً لتحديد عمر الساييلوري العلوي مثل :

Retusotriletes warringtonii, *R. minor*, *Emphanisporites annulatus*, *E. neglectus*, *Apiculiretusispora spicula*, *Ambitisporites avitus*, *A. dilutus*, *Archaeozonotriletes chulus*.

وبداية ظهور الأنواع :

Aratrisporites saharaensis, *Cyclogranisporites palaeophytus*, *Vallatisporites microspinosus*.

هي من الأدلة الواضحة على عمر الساييلوري الأعلى.

ولقد أظهرت حشود الكايتينات في هذه الدراسة أيضاً أدلة واضحة على عمر الساييلوري العلوي حيث أن أنواع الكايتينات التي شخصت في هذه الدراسة تعود إلى النطاق الكايتيني:

Sphaerochitina sphaerocephala (Chitinozoan biozone) المثبت عند (Nestor, 1990)

و (Laufeld, 1974) في المنطقة الأسكندنافية والبلطيقية (Baltoscandinavian Zone) والذي أستعمل من قبل (Paris, 1996) في المقارنة مع المناطق الأخرى أن هذا النطاق مثبت بعمر أعلى

الساييلوري أي (Uppermost Ludlow) كما أنه مثبت بعمر (Upper Ludlow) في بريطانيا من قبل (Aldrige et al., 1979; 1981).

أن الكايتين النطاقي *Sphaerochitina sphaerocephala* ظهر في هذه الدراسة مترافقاً مع أنواع لأجناس أخرى دالة على عمر الساييلوري العلوي كالنوع *Ancyrochitina ansarviensis* والمقتصر تواجده في الساييلوري العلوي فقط والنوع *Ancyrochitina pachyderma* والمقتصر تواجده في شمال قارة كوندوانا والذي ظهر في هذه الدراسة يدل بشكل واضح على عمر الساييلوري العلوي حيث أنه لم يثبت تواجده قبل عمر أعلى الساييلوري هذا بالإضافة إلى أنواع الأجناس الأخرى التي ظهرت في هذه الدراسة والتي تدل كلها بشكل واضح على عمر الساييلوري العلوي كالنوع:

Linochitina hedei, Clathrochitina fritza, Lagenochitina elegans.

أما السكوليكودونت التي ظهرت لدينا في هذه الدراسة دلت على عمر الساييلوري العلوي (Ludlovian) مثل الأنواع :

Arthrogenys spinys, Nereigenys paucisantis.

حيث اعتبر (Al-Ameri, 1980) أن مدى هذين النوعين مقتصر على عمر (Ludlovian).

وفيما يأتي مقارنة لحشود هذه الدراسة مع المجاميع المناظرة لها من أماكن مختلفة من العالم:-
في الدراسة التي قام بها (Cramer, 1967) لصخور تكوين سان بدرو من شمال غرب أسبانيا أعطى عمر (الساييلوري العلوي . الديفوني السفلي) معتمداً على الأنواع الدالة:-
من الأكريتارك:

Baltisphaeridium variopinum, B.variopinum lisum, Visbysphaera dilatispinosum, Geron guerillerus, Ellipsialetes laevigatus.

من السبورات:

Ambitisporites avitus, Emphanisporites annulatus.

وكل هذه الأنواع كانت مشخصة في هذه الدراسة.

في الدراسة التي أجراها (Richardson and Lister, 1969) على بعض من حشود سبورات بريطانيا و جنوب ويلز أعادوا هذه الحشود إلى عمر (الساييلوري العلوي . الديفوني السفلي) بالاعتماد على ظهور الأنواع التالية

Retusotriletes warringtonii, R. minor, Apiculiretusispora spicula, Ambitisporites avitus, A.dilutus, Archaeozonotriletes chulus.

وكل هذه الأنواع كانت متمثلة في دراستنا الحالية.

وفي الدراسة التي قام بها (Lister, 1970) لصخور (الساييلوري المتوسط . الساييلوري الأعلى) من منطقة شريشاير في بريطانيا ذكر الباحث بأن الجنس *Cymbosphaeridium* هو شائع التواجد في الساييلوري العلوي ولكن مداه لا يتعدى الحد الفاصل ما بين الساييلوري العلوي والديفوني السفلي، ولقد وجدنا بأن هذه الدراسة تضمنت أنواع مشتركة مع دراستنا الحالية وهي:

Cymbosphaeridium bikidum, Filisphaeridium williereae, Gorgonisphaeridium succinum, Micrhystridium stellatum, Visbysphaera dilatispinosum.

في الدراسة التي قام بها كل من (Richardson and Ioannides, 1973) للبالينولات من تكاوين تانزوفت وأكاكوس من شمال أفريقيا بعمر الساييلوري ظهرت الأنواع الآتية والتي تم تشخيصها من الدراسة الحالية من الأكريتارك

Micrhystridium stellatum, Visbysphaera dilatispinosum, Neoveryhachium carminae, Leiofusa berneseae L. estrecha, L. berneseae

من السبورات :

Retusotriletes warringtonii, R.minor, Emphanisporites neglectus, Ambitisporites avitus, A.dilutus, Archaeozontriletes chulus.

وفي دراسة (Aldridge et al., 1979) أعتمدوا على الكايتينات والسبورات والأكريتارك في تحديد عمر الساييلوري ، حيث اعتبروا ظهور أنواع الجنس *Domasia* يعتبر دليل على عمر (Ludlovian) ، ولقد ظهرت أنواع مشتركة مع الدراسة الحالية من الأكريتارك

Cymbosphaeridium bikidum, Domasia limaciforme, Visbysphaera dilatispinosum, Leoniella craminae.

من السبورات

Apiculiretusispora specula, Archaeozonotriletes chulus, Ambitisporites dilutus, Retusotriletes mino .

ومن دراسة (Al – Ameri, 1980) للطباقية الحياتية لحوض غداميس في ليبيا أعتمد الباحث في تحديد (الجزء العلوي المتأخر) من الساييلوري على بداية ظهور الأنواع : *Ambitisporites dilutus, Retusotriletes warringtonii, Archaeozonotriletes chulus, Geron guerillerus.*

وهناك تشابه كبير ما بين الحشود التي ظهرت في المنطقة المذكورة مع حشود منطقة دراستنا ويمكن

تلخيصها بـ

من الأكريتارك

Leiosphaeridia laevigata, L. major, Verhachium trispinosum, Eupoikilofusa striatifera, Micrhystridium stellatum, Onondagella deunffi, Dictyotidium dictyotum, Neoveryhachium carminae, Geron guerillerus, Tasmanites aveloni.

من السبورات :

Ambitisporites dilutus, Archaeozonotriletes chulus, Retusotriletes warringtonii.

ولقد ظهرت أيضاً حشود من البالينولات مشتركة مع بالينولات الساييلوري من الدراسة التي قام بها (

Hill et al., 1985) لشمال . شرق ليبيا وهذه الأنواع هي

Eupoikilofusa striatifera, *Veryhachium trispinosum*, *Neoverhachium carminae*, *Dictyotidium dictyotum*, *Archaeozonotriletes chulus*, *Ambitisporites dilutus*.

درس (Wicander, 1986) حشود الأكريتارك من تكوين هاركان من أوكلاهوما في الولايات المتحدة

الأمريكية حيث أعتمد على أنواع دالة في تحديد الساييلوري العلوي مثل:-

Dictyotidium biscutulatum, *D. coarctatum*

و ذكر بأن تواجد هذه الأنواع محصور على عمر الساييلوري الأعلى وتختفي في نهاية الديفوني

الأسفل وأعتمد في تحديد بداية الديفوني على أختفاء أنواع الأجناس

Cymbosphaeridium, *Deflandrastum*, *Leoniella*, *Visbysphaera*.

ولقد ذكر أيضاً بأن النوع *Hapsidopalla sannemannii* هو محصور التواجد في (السايلوري

العلوي . الديفوني السفلي).

أما الأنواع

Veryhachium trispinosum, *Veryhachium europaeum*

ذات مدى جيولوجي طويل وانتشار جغرافي واسع ولم يعتمد عليها في دراسته للطباقية الحياتية،

لذلك لم نعتمد نحن أيضاً على هذه الأنواع في دراستنا الحالية، والأنواع المشتركة في دراستنا مع هذه الدراسة هي:

Dictyotidium biscutulatum, *D. coarctatum*, *Hapsidopalla sannemannii*, *Leiofusa estrecha*, *Veryhachium trispinosum* V. *europaeum*.

وفي الدراسة التي قام بها الباحثان (Richardson and Rasul, 1990) لصخور من المملكة

المتحدة و ويلز والتي حددا عمرها (بالسايلوري العلوي) ظهرت تشابه لحشود الأكريتارك مع حشود الدراسة الحالية وهي

Leoniella craminae, *Onondagella deunffii*, *Gorgonisphaeridium succinum*, *Neoverhachium carminae*, *Veryhachium trispinosum*, *Visbysphaera* spp., *Micrhstridium* spp.

في الدراسة التي قام بها (Molyneux et al., 1996) ذكروا بأن الجزء الأسفل من الساييلوري

العلوي (Ludlow) تم تحديده في بريطانيا بالاعتماد على بداية ظهور النوع *Leoniella craminae*

الذي يعتبر نوع عالمي و بداية ظهوره مقصور على هذا العمر فقط، كذلك ظهور النوع

Onondagella deunffii الذي يظهر أيضاً في نفس العمر المذكور لكن مداه يصل إلى عمر الديفوني

الأسفل، كذلك أعتمدوا في تحديد الساييلوري العلوي على ظهور نطاق

الذروة للنوع *Neoverhachium carminae* والذي قد ظهر في نماذج هذه الدراسة بوفرة عالية، ولقد ظهرت

أنواع مشتركة في الدراسة الآتفة الذكر مع دراستنا الحالية و هي:

Neoverhachium carminae, *Multiplicisphaeridium neahgae*, *Leiofusa algerensis*, *Geron guerillerus*, *Leoniella craminae*, *Onondagella deunffii*, *Deflandrastum* spp., *Visbysphaera* spp.

مما تقدم أعلاه يتضح أن المقطع المدروس من تكوين عكاس يعود إلى حين (Epoch) الساييلوري العلوي وعمر Ludfordian.

البيئة القديمة

إن الباليينولات التي ظهرت في هذه الدراسة تشتمل على

١. الباليينولات البحرية والمتمثلة بالكايتينات والأكريتارك والسكوليكوندونت.

٢. الباليينولات اليابسة والمتمثلة بالسبوريات.

أن نسب هذه الباليينولات في النماذج المدروسة يعطي أدلة على بيئة الترسيب كذلك فإن ضمن حشود الأكريتارك من يعطي أدلة علمالبيئات الضحلة والقسم الآخر له دلالة عن البعد عن الشاطئ. ولقد اعتمدنا في تحديد البيئة القديمة على التقسيم الذي ذكرته (Dorning, 1981) أذ أنها ميزت ثلاث مجاميع من حشود الأكريتارك في منطقة الجرف (Shelf) مع زيادة العمق والمسافة من خط الساحل وهذه المجاميع هي:

١. حشود قرب الساحل (Near shore assemblages).

الذي يمتاز بالتنوع القليل إلى المعتدل (٥ - ١٥) نوعاً في النموذج، وفيه تكون الأكريتارك الكروية ذات الجدار الرقيق هي السائدة بالإضافة إلى أنواع الجنس *Veryhachium* ذي الثلاث لواحق القصيرة وجنسي *Micrhystridium* و *Diexallophasis*.

٢. الحشود البعيدة عن الشاطئ (Offshore assemblages)

تمتاز بالتنوع المتوسط إلى العالي من (١٠ - ٩٠) نوعاً في النموذج غالباً (٢٥ - ٦٠) ولا يوجد نوع من المصنفات هو الغالب.

٣. حشود المياه العميقة (Deep water assemblages)

التي تمتاز بالتنوع القليل إلى المعتدل (٢ - ١٥) نوعاً في النموذج الواحد الأكريتارك الكروية تكون ذات جدار سميك أملس، والأجناس الأخرى تظهر بأعداد قليلة مثل

Lophosphaeridium, *Micrhystridium*, *Veryhachium*.

ولقد تم حساب ٢٠٠ عينة من كل نموذج وحسبت النسبة المئوية كما هو موضح في الجدول رقم (١)

الجدول ١: النسبة المئوية من حساب ٢٠٠ عينة لكل نموذج.

	Palynomorphs
--	--------------

الكاييتينات و السكوليكودونت	الأكريتارك ذات الغشاء	الأكريتارك المضلعة والطولية	الأكريتارك الكروية	الأكريتارك الشوكية	السبورات	Samples
.....						١٣٣٠
٠.٨	٠.٧	٦.٠	٧٧.٥	١٢.٠	٣.٠	١٣٣٢
٢.٠		٦.٠	٣٩	٥.٠	٤٨	١٣٣٣
٣	١.٠	٣٦.٥	٤٤.٠	١٣.٥	٢.٠	١٣٦٩
٢.٥		٦.٥	٦٧.٥	٢٣	٠.٥	١٣٩٣
١.٥		٩.٠	٣٩	١٨.٥	٤.٠	١٤٤٢
٢.٠	١.٥	٩.٥	٥٤.٥	٢٨.٥	٢.٥	١٥٢٢
٠.٥	٤.٠	١١.٥	٤٣	٣٣	٨.٠	١٥٢٨
.0١	٢.٠	١٨	٣٩	٢٨.٥	١١.٥	١٥٥٣.٥
٣.٥	١.٥	١٧	٣٨	٢٥	١٥	١٥٦٤
٤.٠	٢.٥	١٠.٥	٥٢	٢٨	٣.٠	١٥٦٧
٢.٠	٢.٠	١٣.٥	٦٠	٢١.٥	١.٠	١٥٧٠
٠.٥	١.٥	٣٠.٥	٣٨	٢١	٨.٥	١٥٩١.٥
٠.٥	٠.٥	١٧.٥	٢٦.٠	٤٧.٥	٨.٠	١٦٠٠

وقد تبين من الجدول المذكور بأن النماذج المدروسة من تكوين عكاس تقع ضمن حشود قرب الساحل وذلك لسيادة الأكريتارك الكروية وشيوع أنواع الجنس *Veryhachium* ذو اللواحق القصيرة وجنس *Micrhystridium*، كما أن عدد الانواع قليل نسبياً إلى البيئات المفتوحة بالإضافة إلى وجود السبورات التي تدل على بيئة قرب الساحل.

أما النباتات التي كانت سائدة فهي نباتات سايلوتية أنتجت سبورات الـ *Archaeozonotriletes*، وهي تمثل بداية إنتقال النباتات إلى اليابسة.

الإستنتاجات

١. تم دراسة حشود الأكريتارك والكاييتينات والسبورات والسكوليكودونت من تكوين عكاس في بئر (KH5/1) للأعماق (١٦٠٠ - ١٣٣٠) متراً. حيث تم تشخيص (٥٤) نوعاً من الأكريتارك تعود إلى (٢٩) جنساً و (١٦) نوعاً من الكاييتينات تعود إلى (٩) أجناس و (١٦) نوعاً من

- السبورات تعود إلى (١٣) جنساً. أما السكوليكودونت فقد تم تشخيص (٦) أنواع تعود إلى (٤) أجناس.
٢. بالاعتماد على الحشود المشخصة من الأكريتارك والكايتينات والسبورات والسكوليكودونت ومقارنتها مع دراسات سابقة في منطقة الشرق الأوسط والمناطق المجاورة تم تحديد عمر المقطع المدروس من تكوين عكاس للبئر (KH5/1) بالساييلوري العلوي (Ludlow).
٣. أظهرت الحشود التي تم تشخيصها في الدراسة الحالية بأن البيئة القديمة لتكوين عكاس تتمثل ببيئة قرب ساحلية.

REFERENCES

- Al-Ameri, T.K., 1980. Palynology, Biostratigraphy and Palaeocology of Subsurface Mid- Palaeozoic Strata From the Ghadames Basin, Libya. Unpublised Ph.D. thesis, University of London, King's College.London.477p.
- Aldridge, R.J.; Dorning, K.J.; Hill, P.J.; Richardson, J.B and Siveter, D.J., 1979. Microfossil Distribution in the Silurian of Britain and Ireland. The Caledonides of the British Isles Reviewed; Special Puplication of the Geological Society of London, pp. 433-438.
- Aldridge, R.J.; Dorning, K.J. and Siveter, D.J., 1981. Distribution of Microfossil Groups Across the Wenlock Shelf of the Welsh Basin; in : NEALE, J.W. and BRASIER, M.D.(ed.); Microfossils from Recent and Fossil Shelf Seas Elis Horwood Ltd., pp.18 – 30.
- Al-Hadidy, A.H., 2001. Sedimentary Facies and Depositional Environments of Late Paleozoic Successions (Devonian-Permian) in Iraq; Unpublised Ph.D. thesis, University of Mosul, Iraq. 159p.
- Al-Jubbori, F.H.; Youkhana, A.K.; Al-Rubaii, M.A and Al-Samarrai, A.I., 1997. The Akkas Formation : A New Silurian lithostratigraphic Unit in Iraq; Oil Exploration Company, Baghdad.
- Cramer, F.H., 1967. Palynomorphs from the Siluro- Devonian Boundary in NW Spain; Notasy Comunincaciones Del Institutio. Geolo.y Minero De Espana, N.85, pp.71 – 82.
- Dorning, K.J., 1981. Silurian Acritarch Distribution in the Ludlovian Shelf Sea of South Wales and the Welsh Borderland; in Neale, J.W. and Brasier, M.D. (ed), Microfossils From Recent and Fossil Shelf seas, Ellis Horwood Ltd. Chichester, pp.31-36.
- HILI, P.J., PARIS, F. and RICHARDSON, J.B., 1985., Silurian palynomorphs. J., Micropaleontol., Vol.4, pp.27-48.
- Laufeld, S., 1974., Silurian Chitinozoa, Gotland, Sweeden; Fossils and Strata, pp.1-130.
- Lister, T.R., 1970. The Acritarchs and Chitinozoa from the Wenlock and Ludlow Series of the Ludlow and Millichope areas, Shropshire; Palaeontogra. Soc.(Monogr.), pp.1-100.
- Molyneux, S.G.; Leherisse, A. and Wicander, R., 1996., Chapter 16. Paleozoic phytoplankton; in:Jansonius, J. and McGregor, D.C.(ed.), Palynology: principles and

- applications; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation Vol.2, pp.493 – 529.
- Nader, A.D.; Khalaf, F.H. And Yousif, R.A., 1993., Palynology of the Upper part of the Ga'ara Formation in the Western Iraqi Desert; Mutah Jour. Res. Stud., Vol.8, pp.77-101.
- Nestor, V., 1990. Silurian chitinozoans; in KALJO, D. and Nestor, H.(ed.), Field Meeting Estonia 1990. An Excursion Guidebook; Estonian Academy of Sciences, Institute of Geology, pp.80-83.
- Paris, F., 1996. Chapter 17. Chitinozoan Biostratigraphy and Palaeoecology; in: Jansonius, J. and McGregor, D.C.(ed.), Palynology :principles and applications; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Vol.2, pp.531 – 552.
- Richardson, J.B. and Ioannides, N., 1973. Silurian Palynomorphs From the Tanezzuft and Acacus Formations, Tripolitania, North Africa; Micropaleontology, Vol.19, pp.275-307.
- Richardson, J.B. and Lister. T.R., 1969. Upper Silurian and Lower Devonian Spores Assemblages From the Welsh Borderland and South Wales; Palaeontology, Vol.12, pp. 201-252.
- Richardson, J.B. and Rasul, S.M., 1990. Palynofacies in a Late Silurian Regressive Sequence in the Welsh Borderland and Wales; Jour. of the Geol. Soc. London. pp. 675-686.
- Wicander., E.R., 1986., Lower Devonian (Gedinnian) acritarchs from the Haraga Formation, Oklahoma, U.S.A; Rev. Palaeobotany and Palynology. pp.327-365.

PLATE – 1

1. *Cymbosphaeridium bikidum* Lister 1970, 15671, L 1.5/132.2, Size 87.5 µm.
2. *C. bikidum* Lister 1970, 15671, L 0.8/128.5, Size 87.5µm.
3. *Hapsidopalla sannemannii* (Deunff) Playford 1977, 16002, L 10.8/120, Size 42.5 µm.
4. *Leoniella craminae* Cramer 1964, 13931, L 1.5/123.2, Size 87.5µm.
5. *Leiosphaeridia laevigata* Stockmans & Willierie 1963, 16002, L 1.5/127.2, Size 75 µm.
6. *L. major* (Staplin) Downie & Sarjent 1964, 15701, L 12/125, Size 77.5µm.
7. *Tasmanites aveloni* Somer 1953, 15911, R 4.5/120.2, Size 72.5 µm.
8. *Leiofusa algerensis* Cramer 1970, 1442.32, R 9.2/128.5, Size 255µm.
9. *Leiofusa elenae* Cramer 1964, 1567 1, L 3.4/123.9, Size 225µm.
10. *L. estrecha* Cramer 1964, 1567 1, R 1.8/119.8, Size 175 µm.
11. *L. estrecha* Cramer 1964, 1553.5 2, L 1.8/133.3, Size 325µm.
12. *Eupoikilofua striatifera* (Cramer) Cramer 1970, 1567 2, R 9/120.5, Size 225 µm.
13. *Deflandrastum Colonnae* Combaz 1962, 1570 1, L 0.8/129.2 Size 65µm.,
14. *D. millepiedi* Combaz 1962, 1570 1, L 0/125, Size 157.5 µm.
15. *Domasia limaciforme* (Stockmans & Williere) Cramer 1970, 1600 1, R 1/134.5, Size 267µm.
16. *Neoverhachium carminae* Cramer 1964, 1600 1, L 4.5/125.5, Size 35 µm.
17. *Onondagella sanpetrensis* Cramer 1966, 1522 1, L 0.2/122, Size 50µm.
18. *Onondagella deunffi* Cramer 1966, 1600 2, L 10.8/120.5, Size 75 µm.
19. *Dictyotidium biscutulatum* Kirjanov 1978, 1600 1, L 0.5/129, Size 45 µm.
20. *D. biscutulatum* Kirjanov 1978, 1393 1, L 1.5/130, Size 42.5 µm.
21. *Dictyotidium coarctatum* (Kirjanov) Colbath 1983, 1600 1, L 4/121, Size 37.5 µm.
22. *Ovina desertica* Cramer & Diez 1977, 1528 1, L 9.7/129, Size 57.5 µm.

Plate - 1

PLATE – 2

1. *Ancyrochitina ancyrea* (Eisenack) Laufeld 1971, 1570¹, L 2.8/121.5, Size130 µm.
2. *A. ancyrea* (Eisenack) Laufeld 1971, 15671, R 8.2/129.5, Size175 µm.
3. *A. ansarviensis* Laufeld 1974, 15672, R 6.8/125.5, Size155 µm.
4. *Ancyrochitina longicornis* Taugourdeau & Jekhowski 1960,13932, L 3/130.5, Size115 µm.
5. *Ancyrochitina pachyderma* Laufeld 1974, 14421, L 6.7/128.5, Size125 µm.
6. *A. pachyderma* Laufeld 1974,13931, L 2.8/132, Size107.5 µm.
7. *Clathrochitina fritza* Al-Ameri 1980, 15672, R 0.5/121.5,Size 165µm.
8. *C. fritza* Al-Ameri 1980,15672, R 5.4/133, Size 142.5 µm.
9. *Cyathochitina kuckersiana kuckersiana* Eisenack 1955, 15701, L 4.8/129, Size 90 µm.
10. *Gotlandochitina tabernaculifera* Laufeld 1974,13931, L 3.5/131.2, Size155 µm.
11. *Lagenochitina elegans* Beju & Danet 1962, 13931, L 0.2/125, Size150 µm.
12. *L.elegans* Beju & Danet 1962, 13693, L 0.8/127.1, Size 137.5 µm.
13. *Linochitina hedei* Laufeld 1974, 14421, L 2.1/135, Size125µm.
14. *L.hedei* Laufeld 1974,15671,R 1.8/119, Size95 µm.
15. *L. hedei* Laufeld 1974,15701,R 0.2/126.5, Size62.5 µm.
16. *Plectochitina craminae* Cramer 1964, 15672, R 7/125, Size76 µm.
17. *Plectochitina pseudoagglotinans* (Taugourdeau) Cramer 1964,13931, R 7.8/131.8, Size105 µm.
18. *Sphaerochitina acanthifera* Eisenack 1955, 15641, L 0.5/132.4, Size 205 µm.
19. *S.acanthifera* Eisenack 1955, 13693, L 0/129.7, Size 210 µm.
20. *S.acanthifera* Eisenack 1955, 15641, L 6/125, Size255 µm.
21. *Sphaerochitina sphaerocephala* (Eisenack) Eisenack 1955. L 3/120.5, Size117.5 µm.

Plate - 2

PLATE – 3

1. *Retusotriletes minor* Kedo 1963, 1600¹, R 0/129, Size 40 µm.
2. *Retusotriletes warringtonii* Richardson and Lister 1969, 1333², R 3.5/125, Size 40 µm.
3. *Emphanisporites annulatus* McGregor 1961, 1567¹, L 5/132.5, Size 57.5 µm.
4. *E. neglectus* Vigran 1964, 1600², L 0.8/130.5, Size 33.5 µm.
5. *Ambitisporites avitus* Hoffmeister 1959, 1553.5¹, L 1.2/131.7, Size 40 µ m.
6. *Ambitisporites dilutus* (Hoffmeister) Richardson & Lister 1969, 1570¹, R 7.5/128, Size 35.5 µm.
7. *Archaeozonotriletes chulus* (Cramer) Richardson and Lister 1969, 1600², L 11.5/127, Size 32.5 µm.
8. *Leodicites falciformis* (Staufer) Taugourdeau 1968, 1591.4.2/13, Size 87.5 µ m.
9. *Nereigenys paucisantis* Al – Ameri 1980, 1600⁰, R2.1/130.5, Size 87.5 µ m.
10. *Arthrogenys spinys* Al- Ameri 1980, 1600⁰, L 4.2/118.5, Size 87.5 µ m.
11. *Ildraites cf. howelli* Eller 1936 in Al- Ameri 1980, 1591.5¹, 1.5/122, Size 275 µ m.
12. *Ildraites howelli* Eller 1936, 1600², L 7/131.2, Size 155 µ m.

Plate - 3