دراسة البيئة القديمة لتكوين خورمالة بأستخدام متحجرات الاوستراكودا في منطقتي شقلاوة ودهوك، شمالي العراق

محفوظ عبد الله الحديدي صالح خضر خلف

قسم علوم الأرض

كلية العلوم

جامعة الموصل

تاريخ الاستلام 2019/8/1 ، تاريخ القبول 2019/12/31

الخلاصة

درست البيئة القديمة لتكوين خورمالة باستخدام متحجرات الاوستراكودا لمقطعين من شمال العراق؛ يقع المقطع الاول (مقطع هجران) بالقرب من مدينة شقلاوة، والثاني (مقطع دهوك) بالقرب من مدينة دهوك. من خلال تشخيص متحجرات الاوستراكودا ودراسة ظروف تواجدها البيئي، تم الاستنتاج ان بيئة ترسيب تكوين خورمالة كانت تمثل بيئة الرف القاري وبعمق يتراوح ما بين (30 – 200 متر).

الكلمات الدالة: خورمالة، البيئة القديمة، اوستراكودا، العراق.

Paleoenvironmental Study of Khurmala Formation by Ostracoda in Shaqlawa and Dohuk area, Northern Iraq

Mahfoudh Abdulla Al-Hadeedy Saleh Khder Khalaf

Dept of Geology
College of Science
University of Mosul

ABSTRACT

A detail paleoenvironmental study of ostracods fauna to investigated the paleoenvironment of Khurmala Formation for two section Northern Iraq; the first (Hjran section) lies near Shaqlawa city, and the second (Dohuk section) lies near Dohuk city. Based on ostracods study conclude that Khurmala Formation were deposited in shelf environment, about (30 – 200) meter in depth.

Key word: khurmala, Paleoecology, Ostracoda, Iraq.

المقدمة

وصف المقطع النموذجي لتكوين خورمالة في بئر (K-114) في منطقة كركوك، مابين الاعماق (983.2-1176.8) متر من قبل (Bellen, 1953; in Bellen et al., 1959) وبسمك يصل إلى (185 متراً) ويتمثل بتعاقبات من الحجر الجيري الدولومايتي مع بعض السرئيات، فضلا عن الحجر الجيري الناعم التبلور، ويتداخل هذا التكوين على شكل السنة (Interfingering) مع تكوين كولوش وعمر التكوين هو (Paleocone- Early

Eocene) ،ويعد حد التماس السفلي للتكوين متدرجاً مع تكوين كولوش الذي يسفله في حين ان حد التماس العلوي غير متوافقاً مع تكوين افانة (Avanah Fm) الذي يعلوه. يقع المقطع الأول على الجناح الجنوبي لطية سفين المحدبة عند الاحداثيات (E"24 '15 °44 : N "22 '21 °36) ، بالقرب من قرية هجران ويقع المقطع الثاني على الجناح الشمالي لطية بيخير المحدبة على بعد (6.5 كم) شمال شرق مدينة دهوك ('02 °43 : N E "53 "49 '54 °36) قرب قرية أيكماله (الشكل 1) .

تقع منطقة الدراسة تكتونياً ضمن نطاق الرف غير المستقر (Unstable shelf)، تبعاً لتقسيمات (Buday and Jassim, 1987)، وضمن نطاق أقدام الجبال (Fothill zone) حسب تصنيف (Numan, 1997)، (الشكل 1).

تم جمع (9) نماذج من تكوين خورمالة لمقطع هجران و(23) نموذجاً لمقطع دهوك، حيث يبلغ سمك تكوين خورمالة في هذه الدراسة لمقطع هجران (16 متراً) تقريباً وهو يتشكل بصورة اساسية من صخور الحجر الجيري الصلب، شكل (2). أذ يبدأ التكوين بطبقة من المارل الهش ذي اللون الاصفر، والمحتوى العالي من المتحجرات خاصة الاوستراكودا والمتحجرات الكبيرة من البطنقدميات والمحاريات، ثم يعقبها تتابعات لطبقات من الحجر الجيري الصلب بسمك (20–45 سم) لكل طبقة، وتكون متوسطة الصلابة إلى صلبة جدا تحتوي بعضها اصداف واثار لاصداف من المحاريات وبطنية القدم وفتاتات قد تكون من المرجان الشعابي.

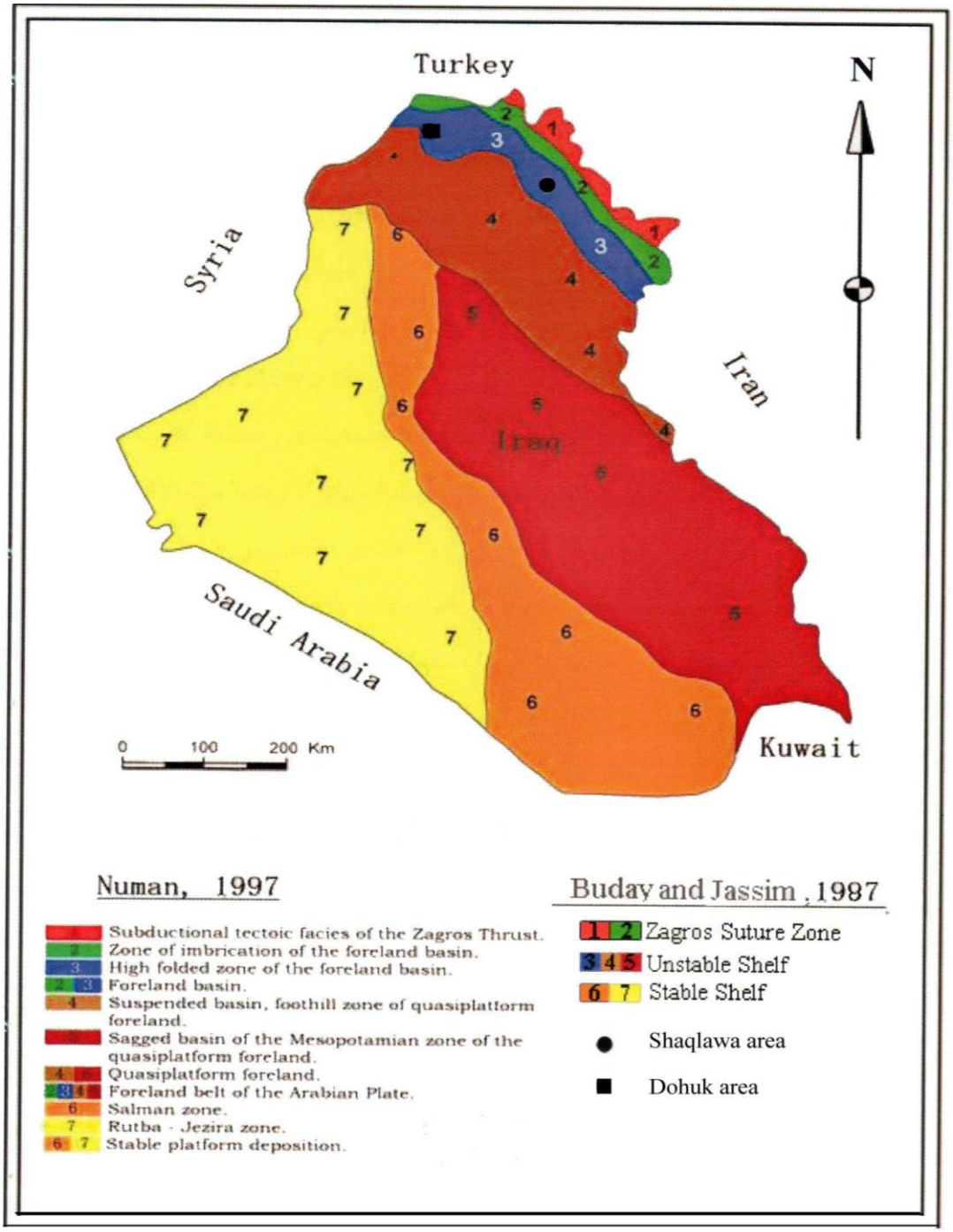
اما بالنسبة لتكوين خورمالة في مقطع دهوك فانه يظهر بسمك (46 متراً) ويتالف من تعاقبات من الحجر الجيري المارلي، (الشكل 2). وكذلك تعاقبات من الحجر الرملي والسجيل وكذلك طبقات من الحجر الجيري الدولومايتي. إذ يبدا التكوين بتعاقبات لطبقات من الحجر الجيري والحجر الجيري المارلي وقليل من المارل، وبسمك يتراوح ما بين (80–125 سم) لكل طبقة وبسمك كلي يصل إلى (17.6 متراً)، يعقبها تعاقبات من طبقات الحجر الرملي مختلف الحجوم والصلابة وطبقات من السجيل وقليل من المارل، وبسمك كلي (13 متر) تقريباً، ثم تعاقبات من الحجر الجيري والحجر الجيري المارلي وطبقات من الحجر الدولومايتي وبسمك كلي (12.6 متر) ونهاية المقطع تتمثل بتعاقبات من الحجر الجيري المارلي وبسمك (3 متر) تقريباً.

يعد حد التماس السفلي لتكوين خورمالة في مقطع هجران حداً متدرجاً ومتوافقاً مع تكوين كولوش، ولم يتم ملاحظة دليل يدل على عدم التوافق، في حين ان حد التماس العلوي مع تكوين جركس لم يتم ملاحظته، بسبب عوامل التعرية التي جرفت الجزء الاسفل من تكوين جركس، ضمن خط سير المقطع وفي المناطق المجاورة القريبة فهو مغطى برواسب حديثة. اما حد التماس السفلي لتكوين خورمالة مع تكوين كولوش في مقطع دهوك، فانه يكون واضحاً ويحدد عند ظهور اول طبقة من الحجر الجيري اما حد التماس العلوي فيكون حاداً وواضحاً ويحدد عند ظهور اول طبقة فتاتية حمراء تمثل بداية تكوين جركس.

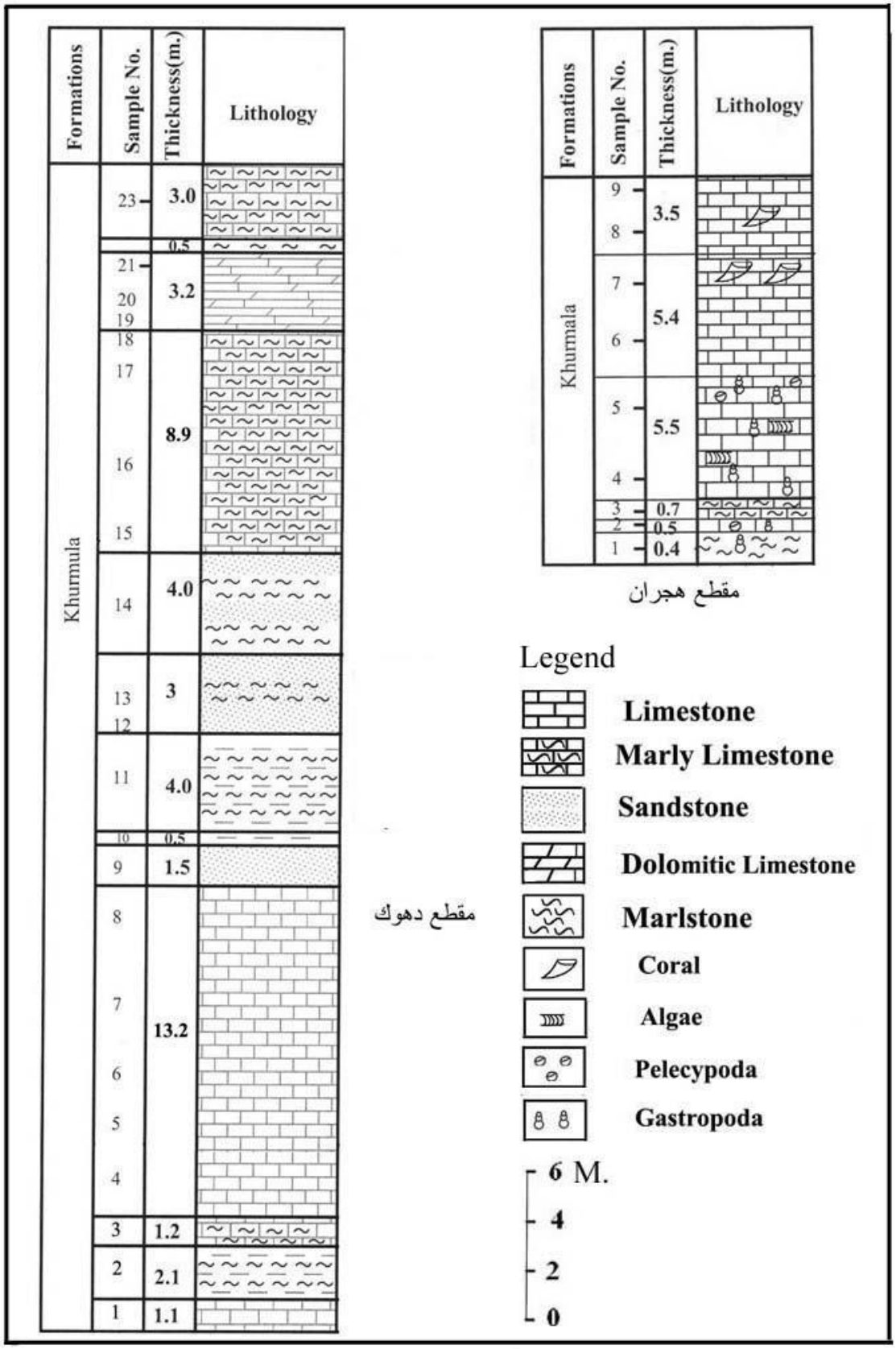
البيئة القديمة

اكتسبت متحجرات الاوستراكودا اهتماماً واسعاً، وذلك من خلال استخدامها كدلائل مهمة في بناء البيئة القديمة، وجاءت هذه الأهمية من خلال حجمها الدقيق وتنوعها الكبير، وقابليتها على المعيشة في مختلف الظروف البيئية، ويتم التعرف على البيئة القديمة باستخدام متحجرات الاوستراكودا عن طريق مقارنتها مع مثيلاتها

المتواجدة في المياه الحالية، كأفراد دالة فضلا عن الاعتماد على حشود الاوستراكودا المشتركة المعيشة تحت ظروف بيئية محددة، ولقد اقترح (Monostori, 1985) بان من الأهمية والفائدة الكبيرة الاعتماد في دراسة بيئة الاوستراكودا على مستوى الجنس، حيث لوحظ ان أنواع الجنس الواحد تعيش في بيئات متشابهة في اغلب الحالات، بينما تقل اهمية استخدام متحجرات الاوستراكودا على مستوى النوع، وذلك لكونها ذات تنوع عالي مرتبط بالظروف البيئية المتغيرة، فهي تعد أنواع محلية أكثر منها عالمية مع ملاحظة وجود انواع دالة لايمكن الاستغناء عنها.



الشكل 1: خارطة التقسيمات التكتونية للعراق حسب (Buday and Jassim, 1987) و(Numan, 1997) موضحاً عليها منطقتي الدراسة.



الشكل 2: المقطع الطباقي لتكوين خورمالة لمقطعي هجران ودهوك.

وضع عدة باحثين تقسيمات مختلفة للأحواض الرسوبية، حسب الاستفادة من ذلك التقسيم، وقد اعتمد في الدراسة الحالية التقسيم المستخدم من قبل (Flügel, 2010) والمحور عن (Kennet, 1982) والذي يتضمن:

1. الساحل ((Suprs tidal zone) :(Costal).
2. الشاطئ (يمتد بين حدي المد والجزر) ((Restricted between high and low tide) :(Littoral)
3. الرف القاري Sub-littoral (Continental Shelf)
   - a- الرف الداخلي Inner shelf (0 – 30 m.)
   - b- الرف الأوسط Middle shelf (30 – 100 m.)
   - c- الرف الخارجي Outer shelf (100 – 200 m.)
4. بيئة المنحدر القاري Bathyal (Continental slope)
   - a- المنحدر الاعلى Inner shelf (0 – 30 m.
   - b- المنحدر الأوسط Middle shelf (30 – 100 m.)
   - c- المنحدر الأسفل Lower slope (1500 – 3500 m.)
5. بيئة الابيسال Abyssal (3500 – 5000 m.)
6. بيئة الاغوار Hadal (More than 5000 m.

شخص (53) نوعا من الاوستراكودا تعود الى (22) جنسا، من خلال دراسة تتابعات تكوين خورمالة لكلا المقطعين (plat 1-4) مقسمة بصورة رئيسة إلى أجناس ذات أصداف ملساء تشمل:

Cytherella hastata Neale &Singh,1985, *Cytherella pulchella* , Ruggieri ,1967, *Cytherella ventroconcava* Neale and Singh,1985, *Cytherella* sp.3 Said 1978, *Bairdia beraguaensis* Singh and Tewari,1966, *Bairdia eocaenica* Khalaf and Aziz,1994, *Bairdia eocaenica* Khalaf and Aziz,1994, *Bairdia jammuensis* Singh and Tewari,1966, *Bairdia ilaroensis* Reyment and Reyment,(1959), *Bairdia indica* Tewari and Tandon,1960, *Birdia sayyabi* Aziz,2001, *Bairdia subdeltoidea*(Munster,1830), *Neonsidea ilaroides* Foster, Swain and Petters,1983, *Neonesidea* sp.1 Swain,1984, *Bairdoppilata gliberti* Keij,1957, *Bairdoppilata jaswanti* Singh and Misra,1968, *Bairdoppilata kalakotensis* Tewari and Singh,1966, *Bairdoppilata rakdiensis* Khosla and Pant,1988, *Bairdoppilata rajnathi* Tewari and Tandon,1960, *Bythocypris mianica* Tewari and Tandon,1960, *Bythocypris aff. sp*. Esker,1968, *Paracypris rectoventra* Sohn,1970, *Paracypris wynnei* Tewari and Tandon 1960, *Argilloecia* sp.1 Said,1978, *Krithe oryza* Neale and Singh,1985, *Krithe rutoti* Keij,1957, *Krithe rutoti* Keij,1957, *Xestoleberis rupnarayanalurensis* Ghuha and Shukla,197, *Xestoleberis rupnarayanalurensis* Ghuha and Shukla,1973.

أما الاجناس ذات الاصداف التي تمتاز بأنماط زخرفة مختلفة تشمل:

Hermanites palmatus Siddiqui, 1971, *Hermanites soliporosa* Al-Furaih, 1980, *Hermanites sp.2*Salahi, 1966, *Acanthocythereis cf. conjuncta* Al-Furaih, 1980, *Acanthocythereis(Canthylocythereis) taqiyeansis* Al-Sheikhly,1992, *Shizocythere rakhiensis* Siddiqui,1981, *Shizocythere sorensis* Siddiqui,1981, *Phalcocythere*

horrescens (Bosquet,1852), *Phalcocythere improcera* Siddiqui,1971, *Phalcocythere(phalcocythere) rectangularis* Al-Furaih,1980, *Phalcocythere (Prophalcocythere) nullicostata* Al-Furaih,1980, *Quadracythere orbignyana*(Bosquet,1852), *Occultocythereis hatraensis* Al-Sheikhly,1982, *Occultocythereies peristicta* Siddiqui,1971, - *Anommatocythere cantistrum* Al-Furaih and Siddiqui,1981, *Anommatocythere cantistrum* Al-Furaih and Siddiqui,1981, *Anommatocythere laqueta* Siddiqui,1971, *Schizoptocythere torquata* Siddiqui and Al-Furaih,1981, *Uroleberis iraqensis* Khalaf and Aziz,2001, *Uroleberis ranikotiana* (Latham,1938), *Uroleberis Sohni* Khosla and Pant,1989, *Uroleberis stagnosa* Al-Furaih,1980, *Uroleberis suppsalaensis* Carbonnel,Alzouma and Dikouma,1990, *Uroleberis suppsalaensis* Carbonnel,Alzouma and Dikouma,1990, *Buntonia aalijanses* Aziz,2002, *Buntonia khurmalensis* Khalaf and Aziz,2001, *Buntonia tatteuliensis*(Apostolescu) 1961, *Buntonia tatteuliensis*(Apostolescu) 1961, - *Hornibrookella posterisella* Al-Furaih,1977, *Hornibrookella posterisella* Al-Furaih,1977

تبين أن الأنواع العائدة للاوستراكودا الملساء تكون قليلة التواجد نسبة الى انواع الاوستراكودا ذات الاصداف المزخرفة. حيث سجل (Ozawa and Tsukawaki, 2008) عدة أنواع من الجنس *Argilloecia* من أعماق تتراوح مابين (.m 100 – 500)، وسجل كل من (Zhao and Wang, 1988 ; Ramose et al, 2004) أنواعاً من جنس *Argilloecea* ضمن بيئات الرف الأوسط وحتى أعلى الرف الخارجي، في حين سجل (Pezelj et al., 2007) أنواعاً تابعة لنفس الجنس باعماق تمتد من الرف الخارجي وحتى المنحدر الاعلى (Upper slope).وسجل أيضاً (Zhao and Wang, 1988) أنواعاً من الجنس *Argilloecea* ضمن بيئة الرف الخارجي.وقد سجل (Carbonnel and Tohson, 1989 in;El- Elewa, 2002) تواجد أنواعاً من جنس *Buntonia* ضمن بيئات الرف الأوسط والخارجي وتكون نموذجية لهذه البيئات.

أما بالنسبة للتجمعات الحياتية المشتركة للاوستراكودا فقد سجل (Bergue et al., 2006) في البرازيل التجمع الحياتي المؤلف من الأجناس:

Cytherella, Bairdoppilata, Bythocypris, Krithe, and Xestoleberis.

ضمن بيئات المنحدر الأعلى وبداية المنحدر الأوسط، وسجل (Shahin, 2005) التجمع الحياتي مع اجناس مزخرفة *Bairdia, Bairdoppilata, Xestoleberis, Krithe, Paracypris* and *Cytherell*a مثل *Buntonia* ضمن بيئات الرف الأوسط و الخارجي وسجل (Shahin et al., 2008) الحشد الحياتي *Cytherella, Krithe, Buntonia, Argilloecea* and *Cytheridea* ضمن بيئات الرف الخارجي وبعمق يصل الى (200 متر)، وسجل (Kuznetsova and Doborova, 1995) التجمع الحياتي *Cytherella,* and *Microcypris Bairdia* ضمن بيئات الرف الخارجي، وذكر (El-Elewa, 2002) ان تواجد وفرة من أنواع تابعة للجنس a*Buntoni* مع أنواع من جنس *Bairdia* يدل على بيئة الرف الأوسط ويمتد إلى بيئة الرف الخارجي، وذكر (Monostori, 1985) أن التجمع المؤلف من الاجناس: *Cytherella, Bairdia, Bairdoppilata, Xestoleberis, Paracypris* and *Occultocythereis* يتواجد في مختلف البيئات، وبذلك يتم الاعتماد على الأجناس المشتركة معها في تحديد البيئة القديمة، فعند تواجدها مع الأنواع ذات الدروع

السميكة والزخرفة القوية والعقد العينية البارزة تكون قريبة من البيئات الضحلة، ومع نقصان هذه الأجناس والزيادة في نسبة الأصداف الملساء فيكون هنالك زيادة في العمق حتى تصل إلى بيئات المنحدر القاري.

أما بالنسبة للأجناس ذات الأصداف المزخرفة فقد سجل (Siddiqui and Al-Furaih, 1981) أنواعاً من الجنسين *Schizeptocythere* and *Schizocythere* من المياه الضحلة في السعودية. وسجل كل من (Al-Furaih and Siddiqui, 1981, Brouwers and Fatmi,1992, Al-Furaih, 1980, Nazik, 1993 and Monostori, 1985)أنواعاً من الجنس *Schizocythere* في بيئات بحرية ضحلة والرف القاري، وسجل تواجده من قبل (Athersuch, 1979) من الأعماق الضحلة الحالية وسجل تواجده أيضاً (Sissingh, 1972) من الأعماق الضحلة التي لا تزيد عن (50 متراً) في جنوب بحر ايجة. وقد سجل (Van Morkhoven, 1963) و (Nazik, 1993) أنواعاً من الجنس *Quadracythere* ضمن الأعماق الضحلة والرف الأوسط. وسجل تواجد أنواع تابعة للجنس *Phalcocythere* من قبل (Siddiqui, 1971 ; Monostori, 1985) في بيئات ضحلة نيريتية وبيئات الرف الداخلي والأوسط.

أما بالنسبة لأنواع الجنس *Xestoleberis* فانه من الأجناس ذات الزخرفة الملساء ولكنه يتواجد في البيئات الضحلة التي تتواجد فيها الأجناس ذات الزخرفة القوية حيث سجل كل من ; Van Morkhoven, 1963 (Nazik, 1993) تواجده ضمن الأعماق الضحلة من الرف القاري، وسجل تواجده كل من (Tunogulu and Unal, 2001 ; Caus et al., 2002 and Opreanu, 2004) ، ضمن أعماق من الضحلة جداً وحتى الرف الأوسط وبعمق لا يتجاوز (50 متراً)، وسجله (Athersuch, 1979) ضمن الأعماق البحرية الضحلة الحالية للبحر الأبيض المتوسط وذكر (Zhao and Wang, 1988) أن أنواع هذا الجنس تعيش بأعماق ضحلة وتمتد إلى الرف الخارجي، وسجلت أفراد تابعة للجنس *Uroleberis* من قبل كلا من ; (Neale, 1988 Monostori, 1985 and Zhao and Wang, 1988) ضمن أعماق من الضحلة (ما يقارب 30 متراً) ويمتد إلى نهاية الرف الخارجي.

أما بالنسبة للتجمعات الحياتية لأجناس الاوستراكودا فقد أشار (Keen et al., 1994) إلى أن الأجناس *Cytherella, Bairdia, Bairdoppilata, Xestoleberis, Paracypris* and *Occultocythereis* وعند ترافقها مع أجناس ذات زخرفة قوية ، وعيون متطورة مثل *Hermanites, Quadracythere, Schizoythere* and *Phalcythere* فيدل على أنها ذات بيئة تمثل الرف القاري وهي نموذجية لبيئات الرف الأوسط وبأعماق تتراوح ما بين عدة أمتار إلى (50 متر) تقريباً. وذكر (Ozawa and Kamiya, 2005) أن التجمع المؤلف من:*Acanthocythereis, Argilloecia,*

وسجل يمثل بيئات الرف الأوسط , *Krithe, Neonsidea, Schizocythere,* and *xestoleberis* (Rogl et al., 2008) الحشد االحياتي المؤلف من *Cytherella, Krithe, Argilloecio,* and *Buntonia* مع أجناس ذات زخرفة قوية مثل:

Quadracythere, Hornibrookella, Hermanites and Acanthocythereis

تدل على بيئة الرف الخارجي.

الاستنتاجات

شخص (53) نوعا من الاوستراكودا تعود الى(22) جنسا واظهرت افراد هذه الانواع مختلف انواع الزخرفة من الزخرفة الملساء وحتى الزخرفة الشديدة ومن خلال مناقشة طبيعة معيشتها وظروف تواجدها وانتشارها البيئي تم استنتاج ان بيئة الترسيب لتكوين خورمالة للمقطعين تقع ضمن بيئات ضحلة متمثلة بالرف الداخلي وحتى نهاية الرف الخارجي وبعمق يتراوح ما بين (.30 m– 200).

REFERENCES

Al-Furaih, A.A.F., 1980. Upper Cretaceous and Lower Tertiary Ostracoda (Superfamily Cytheracea) from Saudi Arabia. Univ. Libraries. Univ. Riyadh. Saudi Arabia, 21l P.

Athersuch, J. 1979. The ecology and distribution of the littoral ostracoda. Cypris.Jour. of Nat. Hist., Vol. 13, PP. 135-160.

Bellen Van, R. C., Dunnington, H. V., Wetzel, R. and Mortan, D. M., 1959. Lexique Stratigraphique International, Vol.3, Asie, Fascicule, 10a-Iraq Cent. Nat. Sci., Paris, 333 p.

Bergue,C.T., Costa,K.B.,Dwyer, G. and Moura,C.A.,2006 .Bathyal ostracode diversity in the Santos Basin, Brazilian SouthEast Margini response to Late Quaternary climate changes. Rev.bras. Paleon. Vol.9, No.2, PP.201-210.

Brouwers, E. and Fatmi,S.F. ,1992 . Late Paleocene-Early Eocene ostracode emblages from core UAJ-1, Meting-Jhimpir coal field,Sindh province, Pakistan. open – file report ,No.92-221,PP.1-46.

Buday, T., and Jassim, S.Z., 1987. The Regional Geology of Iraq. Vol. 2, Tectonism, Magmatism and Metamorphism, Baghdad, 352 P.

Caus, E., Tambareau, Y., Colin,J., Aguilar, M., Bernaus, J., and Brusset, S.,2002. Upper Creataceous microfauna of the Formation San Luis Potosi, NE Mexico. Biostratigraphical, palaeoecological and palaeogeographical significance. Revista Mexicana de Cienicas Geologicas, Vol. 19, No. 2, PP. 137-144.

El-Elewa, A.M.T., 2002. Paleobiogeography of Maastrichtian to Early Eocene ostracoda of North and West Africa and the Middle East.Micropal.Vol.48, No.4, PP.391-398.

Flügel, E., 2010. Microfacies of carbonate rocks. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 984P.

Keen, M.C., Al-Sheikly,S.S.J. , Elsogher,A ,and Gammudi,A.M., 1994. Tertiary ostracods of North Africa and Middle East. In: Simmons, M.D., (ed.), Micropal. and hydrocarbon exploration in the Middle East.

Kuznetsova, K.I. and Dobrova, M.R., 1995. Enemic and cosmopolitan assemblages of foraminifers and ostracods from the Middle Jurassic basins of Syria .Strrat. and Geological Correlation, Vol.3.

Monostori, M., 1985. Eocene ostracoda from the Dorog Basin (Northern Transdanubia, Hungary) Akademia Kaido Budapest, PP. 1-214.

Nazik, A., 1993. Macropaleontological (ostracoda and foraminifera) Investigation of Tertiary Sequence of Darendes basin. Geol. Bull. Turkey, Vol. 36, PP. 13-36.

Neal, T.W.,1988. Ostracods and paleosalinity reconstruction. In: De Decker, P., Colin,j.p. and Peypouquet,J.P. (eds.) ;Ostracoda in the Earth Sciences. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. PP.126-155.

Numan, N. M. S., 1997. A plate tectonic scenario for the Phanerozoic succession in Iraq, Iraqi Geol. Jour., Vol. 30, No. 2, PP. 85-110.

Opereanu, P., 2004. Some data on the recent ostracoda fauna from the continental shelf of the Black Sea in the Crimea and Sinop areas. Geo-Eco- Marina, No. 9-10, 2003-2004. PP.

Ozawa, H. and Kamiya, T., 2005. Ecological analysis of benthic ostracods in the Northern Japan Sea, based on water properties of modern habitatus and Late Cenozoic fossil record. Marine Micropal., Vol. 55, PP. 255-276.

Ozawa, H. and Tsukawaki, Sh., 2008. Preliminary report on modern ostracods in surface sediment sample sollected during R.V. Tansei-maru Cruse K T4-20 in Southwestern Okhotsk Sea and the Northeastern Japan Sea off Hokkaido, North Japan. Annals of Research Institute of the Japan Region, Vol. 39, PP. 31-48.

Pezelj, D., Sremac,J. and Sokac, A., 2007. Palaeoecology of the Late Badenian foraminifera and ostracoda from the SW central Paratethys (Medvednica mt.) Coroatia. Geologia Croatica, Vol. 60, No. 2, PP. 139-150.

Ramos, M.I.F., Watley, R.C. and Coimbra, J.C., 2004. Sub-recent marine ostracoda (Pontocyprididae and Bairdiidae) from the Southern Brazilian continental shelf. Revista Brazileira Pal. Vol.7, No.3, PP. 311-318.

Rogl, F., Coric, S. Harzhauser, M., Kroh, A. Schultz, O., Wessely, G. and Zorn, I. 2008. The Middle Miocene Badenian Stratotype at Baden-Sooss, Geologica Carpathica, October, Vol. 59, No. 5, PP. 367-374.

Shahin, A., 2005. Tertiary ostracods of Gebel Withr, Southwestern Sinai, Egypt: palaeontology. Biostratigraphy and palaeobiogeography. Revue de Paleobiologie, Geneve, Vol. 24, No. 2, PP. 749-779.

Shahin, A., El-Halaby, O. and El. Baz, S., 2008. Middle Eocene ostracodes of the Qattamiya area, Northwest Eastern Desert, Egypt: Systematics, Biostratigraphy and Paleobiogeography. Revue de paleobiologie, Geneve, vol. 27, No. 1, PP. 123-157.

Siddiqui, Q. A. 1971. Early Tertiary ostracoda of the Family Trachyleberididae from West Pakistan, Bull, Br. Mus. Nat. Hist. Geol. Suppl. Vol. 9, PP. 1-98.

Siddiqui, Q. A. and Al-Furaih, A. A. F., 1981. A new Trachyleberid ostracod genus from the Early Tertiary of western Asia, Pal., Vol. 24, Part 4, PP. 877- 890.

Tunoglu, C. and Unal, A., 2001. Ostracoda biostratigraphy of Pannonian-Pontian sequence of Gelibolu Peninsula, NW Turkey Geol. Bull. of Turkey, Vol. 44, No. 1, PP 15-25.

Van Morkhoven, F.P.C., 1963. Post-Paleozoic Ostracoda. Elsevier Pub. Comp., Amesterdam, Part, 2, 478 P.

Zhao, Q. and Wang, P., 1988. Distribution of modern ostracoda in the shelf seas off China. In: Hanai, T., Ikeya, N. and Ishizaki, K. (eds.), Evolutionary Biology of Ostracoda. PP. 805-819, Elsevier.

Explanations of Plate (1)

scale: 1 bar = 100 µm

Fig.1- *Cytherella hastata* Neale &Singh, 1985. Carapace (Mo.T.Kh.2) External left lateral view Khurmala Fm.,Kh.1 ,Hjran section

Fig.2- *Cytherella pulchella* Ruggieri ,1967. Carapace (Mo.T.Kh.4) External left lateral view Khurmala Fm.,Kh.2 ,Hjran section

Fig.3- *Cytherella ventroconcava* Neale and Singh, 1985.Carapace (Mo.T.Kh.5) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1, Hjran section

Fig.4- *Cytherella* sp.3 Said 1978. Carapace (Mo.T.Kh.6) External left lateral view Khurmala Fm.,Kh.6 ,Dohuk section

Fig.5- *Bairdia beraguaensis* Singh and Tewari, 1966.Carapace (Mo.T.Kh.8) External right lateral view Khurmala Fm.,Kh.1 ,Hjran section

Fig.6-*Bairdia eocaenica* Khalaf and Aziz, 1994. Carapace (Mo.T.Kh.9) External right lateral view Khurmala Fm.,Kh.1 ,Hjran section

Fig.7- *Bairdia jammuensis* Singh and Tewari, 1966. Carapace (Mo.T.Kh.10) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.4 ,Dohuk section

Fig.8- *Bairdia ilaroensis* Reyment and Reyment,(1959). Carapace (Mo.T.Kh.12) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.9-*Bairdia indica* Tewari and Tandon, 1960. Carapace (Mo.T.Kh.13 External right lateral view Khurmala Fm., Kh.8 ,Dohuk section

Fig.10- *Birdia sayyabi* Aziz, 2001. Carapace (Mo.T.Kh.15) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.11- *Bairdia subdeltoidea*(Munster,1830). Carapace (Mo.T.Kh.16) External right lateral view Khurmala Fm.,Kh.1 ,Hjran section

Fig.12- *Neonsidea ilaroides* Foster,Swain and Petters,1983. Carapace (Mo.T.Kh.17) External right lateral view Khurmala Fm.,Kh.2 ,Hjran section

Fig.13- *Neonesidea* sp.1 Swain, 1984. Carapace (Mo.T.Kh.18) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.14- *Bairdoppilata gliberti* Keij, 1957. Carapace (Mo.T.Kh.19) External right lateral view Khurmala Fm.,Kh.1 ,Hjran section

Fig.15- *Bairdoppilata jaswanti* Singh and Misra, 1968. Carapace (Mo.T.Kh.20) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.5,Dohuk section

Explanations of Plate (2)

Fig.1- *Bairdoppilata kalakotensis* Tewari and Singh, 1966. Carapace (Mo.T.Kh.21)

Fig. 2- *Bairdoppilata rakdiensis* Khosla and Pant,1988. Carapace (Mo.T.Kh.22) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.3- *Bairdoppilata rajnathi* Tewari and Tandon, 1960. Carapace (Mo.T.Kh.23) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.11,Dohuk section

Fig.4- *Bythocypris mianica* Tewari and Tandon, 1960. Carapace (Mo.T.Kh.25) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.5- *Bythocypris aff. sp*. Esker,1968. Carapace (Mo.T.Kh.27) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.6- *Paracypris rectoventra* Sohn, 1970. Carapace (Mo.T.Kh.29) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.11 , Dohuk section

Fig.7- *Paracypris wynnei* Tewari and Tandon 1960. Carapace (Mo.T.Kh.30) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.8- *Argilloecia* sp.1 Said, 1978. Carapace (Mo.T.Kh.35) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.9- *Shizocythere rakhiensis* Siddiqui, 1981. Carapace (Mo.T.Kh.36) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1,Hjran section

Fig.10- *Shizocythere sorensis* Siddiqui, 1981. Carapace (Mo.T.Kh.37) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.11- *Krithe oryza* Neale and Singh, 1985. Carapace (Mo.T.Kh.40) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.4 , Dohuk section

Fig.12- *Krithe rutoti Keij*, 1957. Carapace (Mo.T.Kh.41) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.13- *Krithe rutoti Keij*, 1957. Carapace (Mo.T.Kh.42) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.14- *Dentokrithe autochthona*(Lyubimova and Guha),1960. Carapace (Mo.T.Kh.43) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.5 ,Dohuk section

Fig.15- *Occultocythereis hatraensis* Al-Sheikhly,1982. Carapace (Mo.T.Kh.44) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Explanations of Plate (3)

Fig.1- *Occultocythereies peristicta* Siddiqui,1971. Carapace (Mo.T.Kh.46) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.3, Dohuk section

Fig.2- *Schizoptocythere torquata* Siddiqui and Al-Furaih, 1981. Carapace (Mo.T.Kh.48) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2, Hjran section

Fig.3- *Acanthocythereis cf. conjuncta* Al-Furaih, 1980. Carapace (Mo.T.Kh.49) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.14, Dohuk section

Fig.4- *Acanthocythereis(Canthylocythereis) taqiyeansis* Al-Sheikhly,1992. Carapace (Mo.T.Kh.50) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.5- *Phalcocythere horrescens* (Bosquet, 1852). Carapace (Mo.T.Kh.51) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.2 ,Hjran section

Fig.6- *Phalcocythere improcera* Siddiqui, 1971. Carapace (Mo.T.Kh.52) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.9, Dohuk section

Fig.7- *Phalcocythere(phalcocythere) rectangularis* Al-Furaih,1980. Carapace (Mo.T.Kh.53) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1, Hjran section

Fig.8- *Phalcocythere* (*Prophalcocythere*) nullicostata Al-Furaih, 1980.Carapace (Mo.T.Kh.54) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.11, Dohuk section

Fig.9- *Paragrenocythere gladius* Al-Furaih, 1980. Carapace (Mo.T.Kh.55) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.5, Dohuk section

Fig.10- *Anommatocythere cantistrum* Al-Furaih and Siddiqui, 1981. Carapace (Mo.T.Kh.58) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1, Hjran section

Fig.11- *Anommatocythere cantistrum* Al-Furaih and Siddiqui, 1981. Carapace (Mo.T.Kh.59) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1, Hjran section

Fig.12- *Anommatocythere laqueta* Siddiqui, 1971. Carapace (Mo.T.Kh.60) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.5, Dohuk section

Fig.13- *Buntonia aalijanses* Aziz,2002. Carapace (Mo.T.Kh.61) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.3, Dohuk section

Fig.14- *Buntonia khurmalensis* Khalaf and Aziz, 2001.Carapace (Mo.T.Kh.62) Externalright lateral view Khurmala Fm., Kh.13, Dohuk section

Fig.15- *Buntonia tatteuliensis*(Apostolescu) 1961. Carapace (Mo.T.Kh.63) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.3, Dohuk section

Explanations of Plate (4)

Fig.1- *Buntonia tatteuliensis*(Apostolescu) 1961. Carapace (Mo.T.Kh.64) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.3 , Dohuk section

Fig.2- *Hermanites palmatus* Siddiqui ,1971. Carapace (Mo.T.Kh.65) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1 , Hjran section

Fig.3- *Hermanites soliporosa* Al-Furaih, 1980. Carapace (Mo.T.Kh.66) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.32 , Hjran section

Fig.4- *Hermanites* sp.2 Salahi, 1966. Carapace (Mo.T.Kh.67) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.9 , Dohuk section

Fig.5- *Quadracythere orbignyana*(Bosquet,1852). Carapace (Mo.T.Kh.68) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 , Hjran section

Fig.6- *Hornibrookella posterisella* Al-Furaih,1977.Carapace (Mo.T.Kh.69) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1 , Hjran section

Fig.7- *Hornibrookella posterisella* Al-Furaih,1977.Carapace (Mo.T.Kh.70) External left lateral view Khurmala Fm., Kh.1 , Hjran section

Fig.8- *Xestoleberis rupnarayanalurensis* Ghuha and Shukla, 1973. Carapace (Mo.T.Kh.74) Externalright lateral view Khurmala Fm., Kh.9, Dohuk section

Fig. 9- *Xestoleberis rupnarayanalurensis* Ghuha and Shukla, 1973.Carapace (Mo.T.Kh.74) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.9 ,Dohuk section

Fig.10- *Uroleberis iraqensis* Khalaf and Aziz, 2001.Carapace (Mo.T.Kh.75) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.11- *Uroleberis ranikotiana* (Latham, 1938). Carapace (Mo.T.Kh.76) External carapace view Khurmala Fm., Kh.1 ,Hjran section

Fig.12- *Uroleberis Sohni* Khosla and Pant,1989. Carapace (Mo.T.Kh.77) External carapace view Khurmala Fm., Kh.1 ,Dohuk section

Fig.13- *Uroleberis stagnosa* Al-Furaih, 1980. Carapace (Mo.T.Kh.78) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.8 ,Dohuk section

Fig.14- *Uroleberis suppsalaensis* Carbonnel,Alzouma and Dikouma,1990. Carapace (Mo.T.Kh.79) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.14, Dohuk section

Fig.15- *Uroleberis suppsalaensis* Carbonnel,Alzouma and Dikouma,1990. Carapace (Mo.T.Kh.80) External right lateral view Khurmala Fm., Kh.14, Dohuk section

PLATE **(1)**

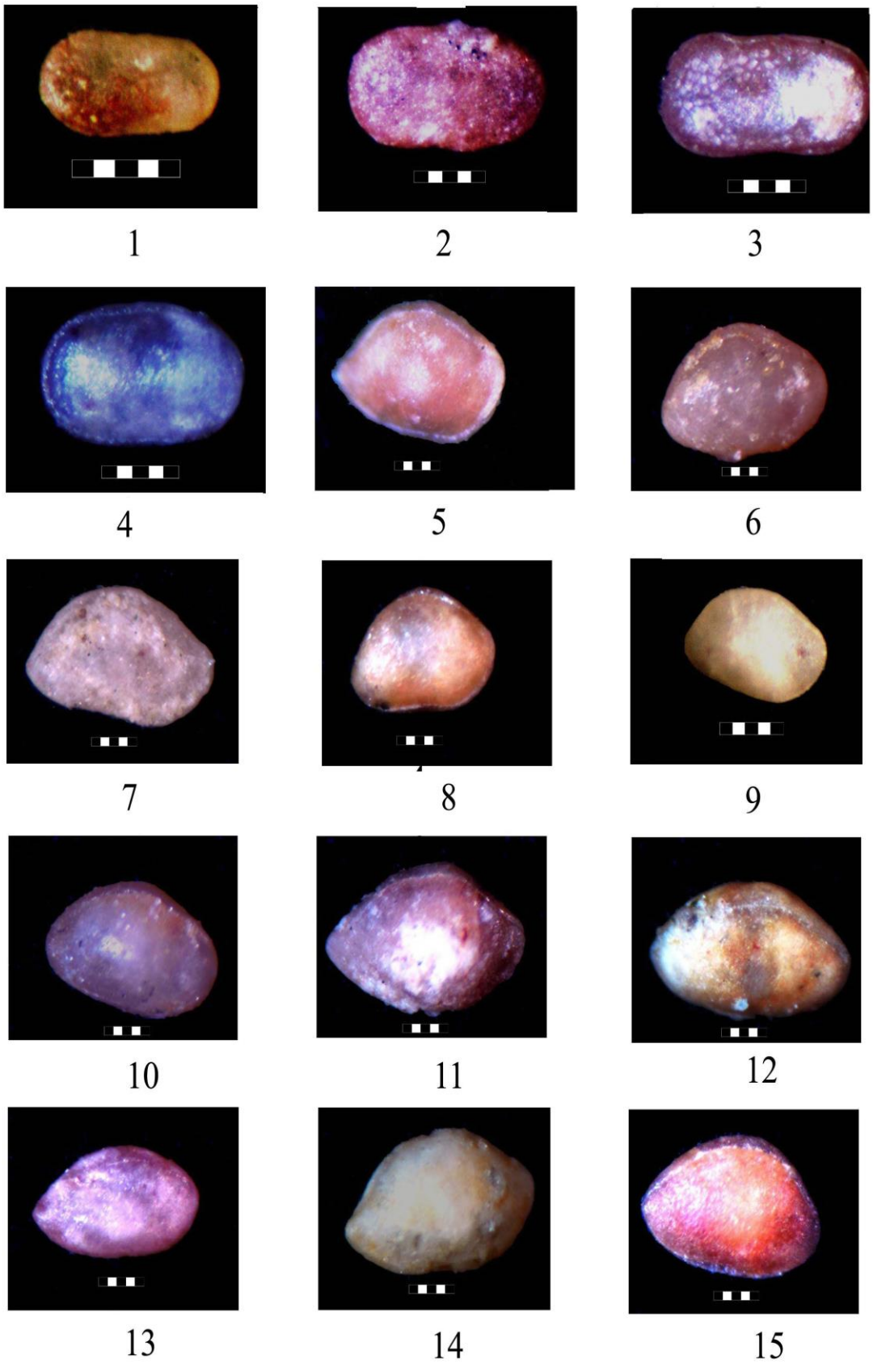


PLATE **(2)**

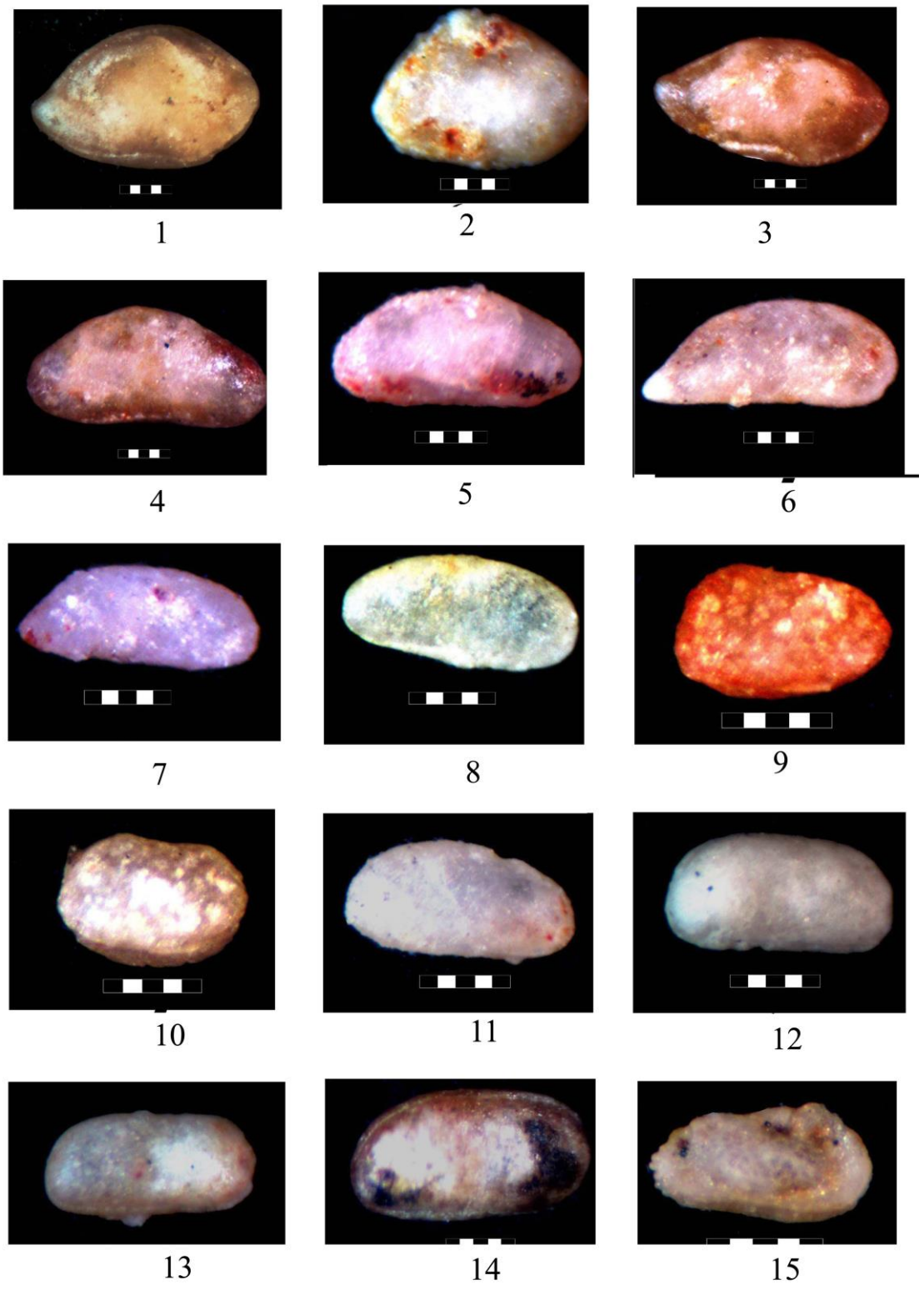


PLATE (3)

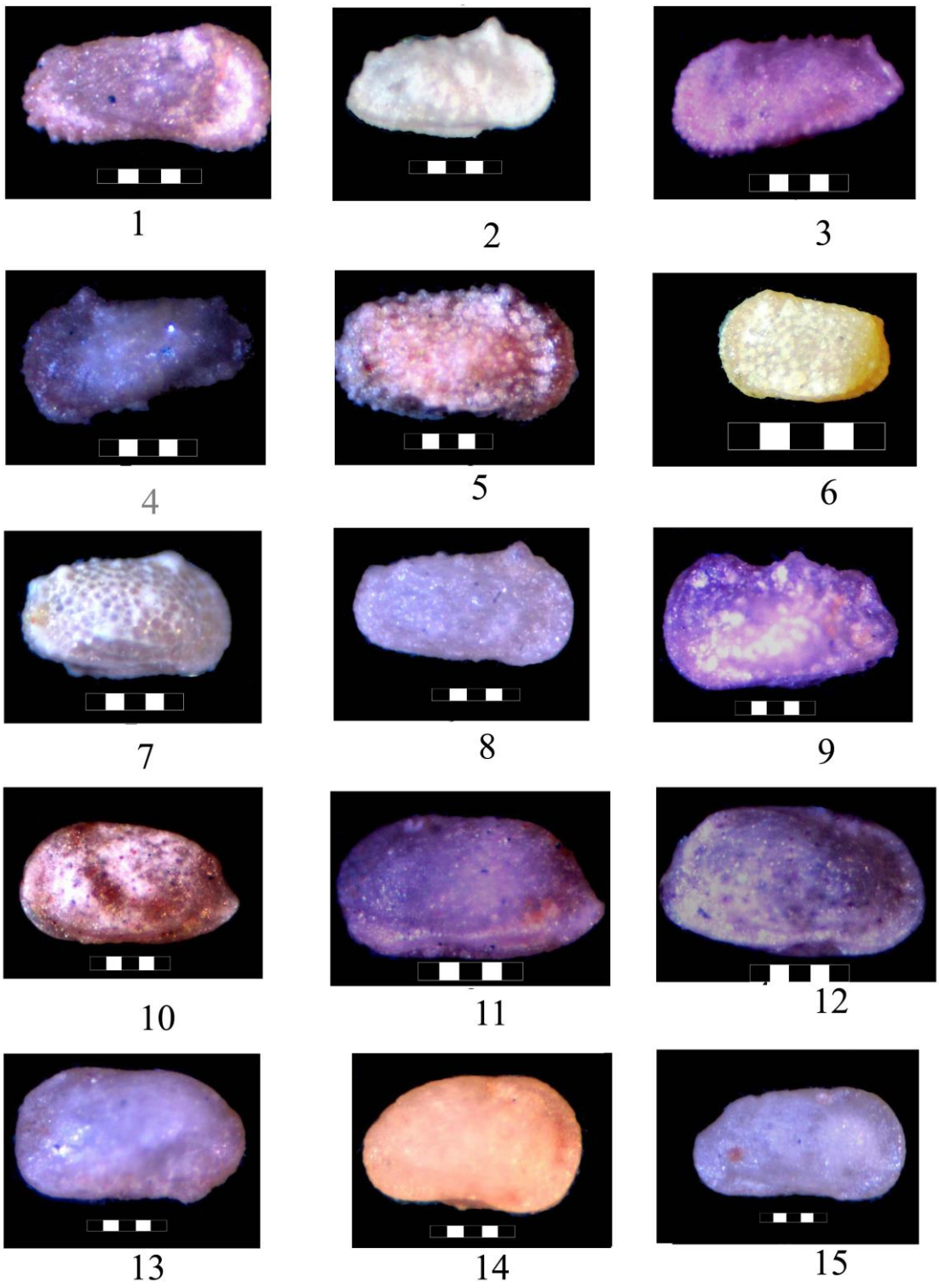


PLATE **(4)**