مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

دراسة بيوستراتغرافية لتشكيلات الكريتاسي في منخفض الدو/سوريا/ وأهميتها في التعرف على بيئات الترسيب القديمة

الدكتور محمد جميل اسماعيل*

(تاريخ الإيداع 26 / 4 / 2015. قُبِل للنشر في 5 / 7 /2015)

□ ملخّص □

تمت دراسة تشكيلات الكريتاسي في عدد من الآبار المحفورة في منخفض الدو وذلك بأخذ / 57/عينة فتاتية بهدف دراسة محتواها المستحاثي من المنخربات والأوستراكودا، بينت دراسة الأوستراكودا أهميتها إلى جانب المنخربات في التحديد الستراتغرافي وإقامة المضاهاة الطبقية. بالإضافة إلى أهميتهما أيضا في التعرف على بيئة الترسب؛ إذ كانت بيئة الترسيب ضحلة إلى متوسطة العمق بشكل عام ،لكنها تصبح عميقة نسبيا في أعلى تشكيلة الشيرانيش، وقد توافق ذلك مع طبيعة رسوبيات التشكيلات المدروسة، كما بينت المضاهاة الطبقية زيادة سماكات التشكيلات الرسوبية وزيادة عمقها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي مما يزيد من الآمال النفطية في هذا الاتجاه.

الكلمات المفتاحية: أوستراكودا، منخفض الدو، تشكيلة السخنة.

* أستاذ مساعد – قسم الجيولوجيا– كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Biostratigraphycal study of Cretaceous formations in Al-Daww depression /Syria/ and its important in discovering old sediment environmental.

Dr. Mohamad Jameel Ismail*

(Received 26 / 4 / 2015. Accepted 5 / 7 /2015)

□ ABSTRACT □

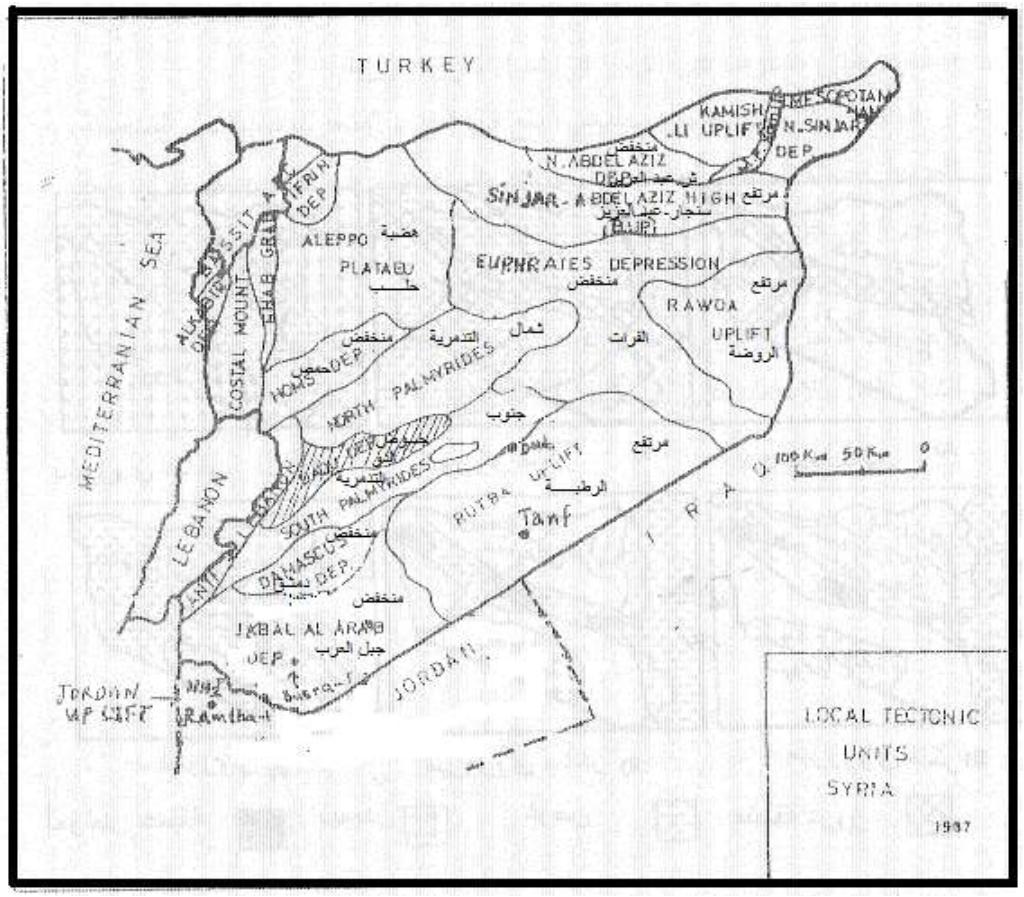
Cretaceous formations have been studied in number of wells at Al_Daww depression by taking /57/ crashed samples for preps of studying their content of fossils of Foraminifers and Ostracoda, study of Ostracoda reveals their important beside the foraminifera in stratigraphic determine and bled up layer correlations. Also, it reveals their important in locating their sediment environment, wither shallow to medium depth in general but it became relatively deep at upper Shiranish formation, and it may be concordant with natural sediment formations studied. Layers correlation reveals' increase formations thickness and depth from north east toward North West that make more hope for oil in this directions.

Keywords: Soukhneh Formation Ostracoda, Al-Daww depression

*Associate Professor at Department of Geology, Tishreen University, Lattakia, Syria

مقدمة:

يقع منخفض الدو في الجزء الغربي من وسط سورية، فهو يفصل مابين تحت نطاق الطي التدمري الشمالي وتحت نطاق الطي التدمري الجنوبي ، يحده من الغرب سلسلة لبنان الشرقية ومن الشرق منطقة التقاء تحت النطاق الجنوبي مع تحت النطاق الشمالي للسلسلة التدمرية، ومن الشمال الغربي منخفض حمص ومن الجنوب الغربي جبال القلمون بمساحة تقارب 5600 كم2 ، ويقع بين خطي طول ´ 36,45 °– ´ 15 ،38° وخطي عرضَ ´ 34,15°– ´ 34,45 ° شكل (1).



شكل (1): خارطة توزع الوحدات النكتونية في سورية .يمثل الجزء المخطط منطقة الدراسة،(معدل عن سرية، 1990)

ركزت الدراسات الجيولوجية بشكل عام في الآونة الأخيرة على التشكيلات الرسوبية بهدف استكشاف مكامن النفط والغاز (سرية، عمر أحمد ، 1998)، وتناولت هذه الدراسات منشأ النفط والأماكن المحتملة لوجوده ومصدره وغير ذلك ، وتبين أغلب الدراسات والبحوث العلمية أن المادة العضوية المشكلة للنفط والغاز ذات أصل عضوي ترسبت وتشكلت في الصخور الرسوبية، حيث توفرت لذلك عوامل عديدة أهمها الضغط والحرارة وعامل الزمن وعوامل فيزيائية وكيميائية أخرى وبمساعدة البكتريا ، أدى ذلك كله إلى وجود النفط والغاز لاسيما بتوفر هذه الشروط التي تؤدي لنضج المادة العضوية ومن ثم إمكانية هجرتها إلى التراكيب الجيولوجية ذات الصخور الخازنة المغطاة بصخور كتيمة حيث تتشكل مكامن النفط والغاز ومثل هذه الشروط تتوفر في تشكيلات منخفض الدو/ منطقة الدراسة/. كما تلعب الدراسات البيوستراتغرافية دورا هاما في التعرف على حدود التشكيلات وميزات بيئات الترسيب القديمة ومعرفة حدود الشاطئ،، ويمكن أن تلقي الضوء على بعض شروط ومكان عيش هذه الكائنات. (MURRAY,J.W.2006).

أهمية البحث وأهدافه:

تعتبر الدراسات البيوستراتغرافية من أهم الدراسات الجيولوجية التي يتم بموجبها إجراء المضاهاة الطبقية لمناطق الأمل النفطية بالإضافة إلى المواصفات السحنية والبتروغرافية والبترولوجية لهذه التشكيلات، إذ تعتبر المنخربات والأوستراكودا من أهم المستحاثات المعتمدة في ذلك. وتركز ت أهداف هذه الدراسة على ما يلي :

+ تحديد بعض أنوا ع الأوستراكودا وفقا للعينات المتوفرة
+تحديد بعض أنواع المنخربات
+ أهمية تزامن وجود الأنواع من المجموعتين معا ستراتغرافيا
+ أهمية الأنواع المدروسة في المضاهاة الطبقية
+ استخدام المعطيات المستحاثية في التعرف على بيئة الترسيب القديمة.

طرائق البحث وأهدافه:

اعتمدنا في دراستنا هذه على الدراسات السابقة وتحديداً تقارير الشركة السورية للنفط والعينات المتوفرة التي حصلنا عليها من أرشيفها ، وشملت 57 عينة فتاتية كريتاسية تتبع الآبار التالية في حوض الدو: بئر أبو رباح (7 عينات)، شمال الفيض– 2(6 عينات)، قمقم– 1 (7 عينات)، تياس– 1(5 عينات)، شمال الفيض– 1(6 عينات)، صدد– 1 (26 عينة)، جدول (1) ، جدول (2)، إذ كانت العينات التابعة لبئر صدد–1 أكثر توفرا.

جدول (1) يوضح مواقع العينات الكريتاسية في الآبار المدروسة .

اسم البئر / بئر أبو رباح		بئر شمال الفيض–2		بئر قمقم		بئر تياس–1		بئر شمال الفيض–1		بئر صدد–1	
رقم العينة	العمق م	رقم العينة	العمق م	رقم العينة	العمق م	رقم العينة	العمق م	رقم العينة	العمق م	رقم العينة	العمق
1	1082	1	200	1	540	1	450	1	340	1	294
2	1100	2	250	2	560	2	460	2	440	2	334
3	1282	3	300	3	580	3	562	3	970	3	406
4	1362	4	520	4	600	4	600	4	1020	4	454
5	1400	5	760	5	640	5	1400	5	1100	5	504
6	1500	6	1600	6	660			6	1160	6	606
7	1600			7	680					7	664
										8	700
										9	750
										10	810
										11	860
										12	900
										13	950

1000	14										
1050	15										
1110	16										
1160	17										
1210	18										
1260	19										
1310	20										
1360	21										
1420	22										
1490	23										
1530	24										
1600	25										
1650	26										

وقد تم التركيز بشكل أساسي على العينات الغضارية والشيلية أو المارلية والحوارية حيث تم تفتيت العينات إلى قطع صغيرة ونقعها بالماء لعدة أيام، و احتاج بعضها للغلي أو التحضير بالماء الأوكسجيني ، ومن ثم غسلت العينات باستخدام منخلي غسل معدنيين أقطار شبكات العلوي منهما 2 مم والسفلي 0,1 مم حيث تم التعامل مع محتويات المنخل الثاني (السفلي).

فرزت المستحاثات المجهرية / منخربات وأوستراكودا/ باستخدام صحون تنقية وإبرة خاصة ، إذ تم تنقية / 5/ صحون من كل عينة محضرة، وانطلاقا من هذا العدد الثابت للصحون المنقاة تم حساب غزارة المنخربات وفقا لكونها قاعية أو طافية (بلانكتونية)، مع الاشارة إلى أن بعض العينات كانت خالية من المستحاثات المجهرية بسبب عمليات الدلمتة أو لقساوتها أو لكونها ملحية.

استخدمت المكبرة العادية ذات العينتين في الدراسة ، حيث درست المستحاثات بتكبير 20× و40× عند التنقية كما درست المستحاثات أيضا باستخدام مجهر من نوع TRINOCULAR STEREO ZOOM MICROSCOPE, TYPE MS2-3Z المربوط إلى كاميرا ديجيتال من نوع Nikon (Coolpix 995) وذلك بتكبير حتى 80× كما تمت معالجة الصور بواسطة الكومبيوتر وذلك في مخابر جامعة تشرين.

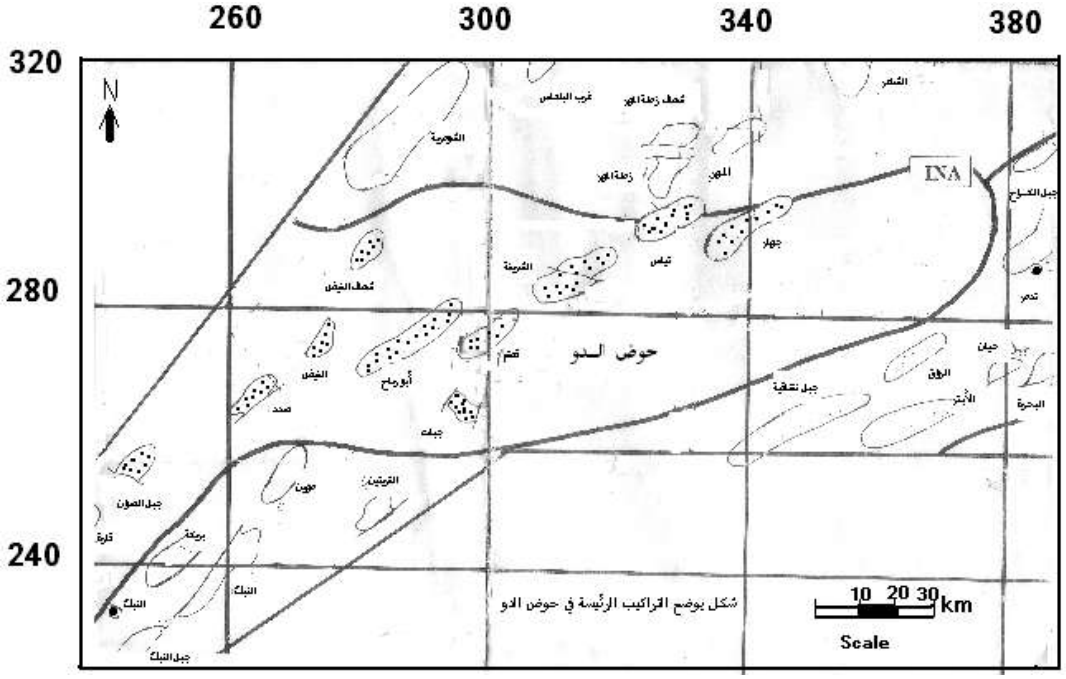
استخدمت المراجع العالمية في التحديد أهمها: (POSTUMA1971) وكذلك , (&LOEBLICH TAPPAN1964,1988) و(Caron 1985) و (OERTLI 1985) و1972 (.HANZLIKOVA,E) و(HERRIG,E. 1966) و(DERRO 1966) و (RAMSAY1977).

الوضع الجيولوجي العام لمنخفض الدو:

تتكشف الرسوبيات الرباعية في وسط المنخفض ثم تصبح نيوجينية وباليوجينية في الأطراف وغالبا مؤلفة من المارل والحجر الكلسي المارلي. يمكن التعرف على تكشفات الكريتاسي الأعلى في نوى تركيبي أبو رباح وجبل الصوان (DUBERTRET,1966). يحوي منخفض الدو على عدد من التراكيب الجيولوجية وهي بدءا من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي:حمار، تياس، الشريفة، قمقم، جبات، أبورباح، شمال الفيض، الفيض، صدد وجبل الصوان حيث يقع الأخير

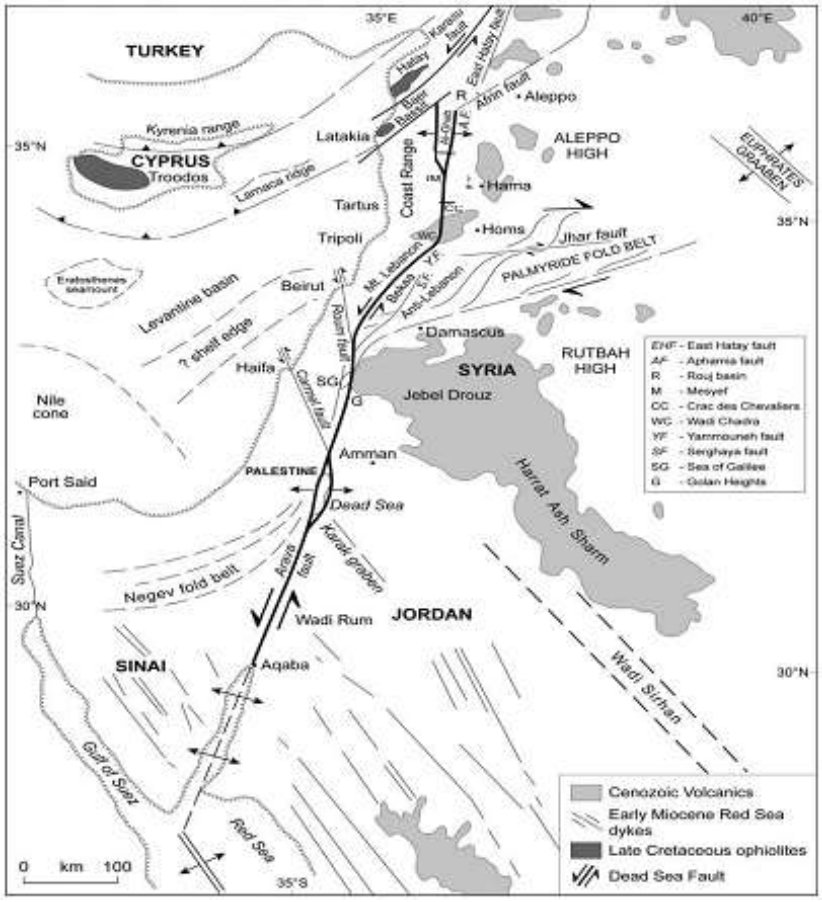
شمال شرق بلدة قارة. تمثل كلا من تراكيب: التياس، الشريفة وقمقم محور الحوض الناهض جيولوجيا مقسما الحوض إلى قسمين أحدهما شمالي غربي والآخر جنوبي شرقي بالنسبة للمحور المذكور شكل/2/ .

بنيويا : ينتمي منخفض الدو إلى الطي التدمري والأخير هو حوض ضمن سطيحي يتبع الجزء المتحرك نسبيا من السطيحة العربية، إذ بينت الدراسات الجيوفيزيائية بأن منطقة الطي التدمري



شكل (2): تراكيب منخفض الدو (معدل عن الشركة السورية للنفط 1998)

كانت تشكل أخدودا Aulacogene نتج عن فوالق ضربت قاعدة الركيزة ذات اتجاه شرق وشمال شرق في الحقب الأول مما أدى إلى تراكم سماكات كبيرة من الرسوبيات في هذا الأخدود شكل (3) (AL-SAAD,1992) و (BEST,1991)، ويبدو أن الطي المعروف في التدمرية حديث التشكل وترافق مع تشكل السلاسل الألبية. يتعقد هذا الطي بمجموعة من الفوالق منها فالق اليمونة الذي يقسم النطاق التدمري إلى تحت نطاقين :شمالي شرقي وجنوبي غربي



شكل (3): خارطة تكتونية للإقليم الليفانتي (إقليم شرق المتوسط) مع فالق البحر الميت.
المرافق لانفتاح البحر الأحمر(SALEL,J,F,1993).

يفصلهما قسم ثالث هو منخفض الدو / موضوع البحث / كما ذكرنا. و أكدت الدراسات حسب بعض الباحثين [BARAZENJE ،M 1993] بأن الحوض التدمري كان عميقا في بعض أقسامه خلال الحقب الثاني (CHAIMOV,1992).

الستراتغرافيا: يحوي الأخدود التدمري على رسوبيات تابعة للحقب الأول والثاني وحقب الحياة الحديثة وبسماكات كبيرة، ولذا فهي ذات آمال نفطية هامة، حيث يستثمر الغاز من بعض تراكيبها.

تبدأ رسوبيات الحقب الأول بالكمبري الذي تبلغ سماكة رسوبياته / 1400/ م (SALEL1993 و Kazmin V. G.2002,) ، وهي حطاميه في الأسفل وبحرية ضحلة، دولوميتية وكلسية وشيلية في الأعلى.

تصل سماكة رسوبيات الأوردوفيسي حتى 2000 م وفق الدراسة المذكورة /1993,Salel/ ، وهي حطامية تدل على البيئة الضحلة مؤلفة من دولوميت وحجر كلسي وأنهدريت.

تكون توضعات الدور السيلوري بحرية عميقة شيلية غضارية وأحيانا رملية، ويلاحظ غياب توضعات الديفوني بسبب النهوضات التي حصلت بشكل مرافق لنهاية الطي الكاليدوني، حيث تتوضع رسوبيات الكربوني بسماكة تصل في بعض آبار حوض الدو حتى 1600 م، وهي سيليسية – رملية وغضارية وصخور كلسية مع الدولوميت والشيل، و تدل على بيئة ضحلة غالبا ونادرا بيئة قارية./ الشركة السورية للنفط، 2001 /. تبلغ سماكة رسوبيات الدور البرمي حوالي 650 م /ممثلة بتشكيلة الأمانوس رمل المعروفة في آبار الحوض (بئر التياس–1).

تمثلت توضعات الحقب الثاني في سورية بشكل عام برسوبيات تجاوز بحري كبير أدى إلى تراكم رسوبيات بسماكات ضخمة / VAIL,1991/ ، وهذا ما انطبق على الأخدود التدمري (Aulacogene)، إذ رافق ذلك هبوط تدريجي معتبر للحوض الرسوبي (BARAZENJI 1993 وشركاه)، (BARAZENJI, AL-MALEH2001 وشركاه) BREW, Mouty, M. and Al-Maleh, K., 1983.

جدول (2): **التشكيلات الرسوبية في تركيب أبو رباح / بئر أبو رباح – 2/(الشركة السورية للنفط 1998).**

WELL : ABOU RABAH - 2 - أبو رباح						DRILLING DATE		21/03/1998 18/12/1993
K.B = 796.7	GL = 787	STEREOGRAF	X =		Y =			
		LAMBERT	X =	284 972.76	Y =	278 378.45		
		LONG	E :		LAT: N			

ERA	SYSTEM	SERIES STAGE	FORMATIONS					KB. M	SL. M	THICK. M
CENOZOIC	NEOGENE	PLEISTOCENE					BAKHTIARY			
		PLIOCENE					UPPUR FARS			
		MIOCENE UPPER				L. FARS	LOWER FARS			
							SALT ZONE			
							L. F. T. Z.			
							T . ZONE			
		MIDDLE					JERIBE			
		LOWER	MIDYAT	BISHRI S.			DIBBANAH			
					CHILOU A		EUPHRATES			
	PALEOGENE	OLIGOCENE					CHILOU B			
		EOCENE					JADDALA			
		PALEOCENE	AALIJIA				KERMAV			6
MESOZOIC	CRETACEOUS	MASTRICHTAN	U . SHIRNISHIR				SHIRANISH	15	782	260
		CAMPANIAN	L . SHIRNISHIR							
		SANTONIAN	MASSIEV	A	SOUKHNEH		ERK MARL	275	522	73
		CONIACIAN					RMAH CHERT	348	449	148
		TURONIAN					DERRO RED BED			
		CNOMANIAN		B	JUDEA	UPPER	JUDEA	496	301	435
				C		LOWER	HAYANE	931	-134	494
							L. HAYANE			
		ALPIAN	CHERIFEA		GHOUNA		RUTBA	1425	-628	78
		APTIAN								
		BARREMIAN								
	JURASSIC	UPPER	MUSSA	H	A1	NAJMA	HARAMOUN	1503	-706	398
		MIDDLE		G	A2	KAMCHOKA				
		LOWER			A3					
				F	B1		SERJELU			
	TRIASSIC	RHAETIAN					ALLAN			
		NORIAN		E	B2		MUSS			
							ADAYA			
		CARNIAN		D	B3		BUTMA	1901	-1104	189
		LADINIAN		C	C1	DOLIAA GROUP	K. ANHYDRITE	2090	-1293	264
				B	C2		K. DOLOMITE	2354	-1557	293
					D1			2647		28
					D2			2675		469
		ANISIAN					QARYATIN			
		SCYTHIAN		A	E		AMANOUS SHALE	3144	-2347	174
	PERMIAN						AMANOUS	3318	-2521	(189)
PALEOZOIC	CARBONIFER	UPPER	DOBAYAT G.		U. DOBAYAT		MARKADA			
		LOWER			DOLOMITE CARBON					
					L. DOBAYAT					
	DEVONIAN									
	SILLURIAN		ABBA GR.		ABBA		TANF			
	ORDOVICIAN	UPPER			KHABOUR		AFFENDI			
		LOWER					SWAB			
							KHANASSER			
	CAMBRIAN	UPPER					SOSINK			
		MIDDLE					BURJ			
		LOWER					ZABUK			
PTZ	PRE CAMBRIAN						SARAMUJ			
							TD	3507	-2710	

تزيد ثخانة رسوبيات التزياسي عن 2300 م وهي متنوعة السحنة وملائمة جدا لتشكل النفط وخزنه وتغطيته لكونها مؤلفة من الأسفل إلى الأعلى من الشيل، الدولوميت والأنهدريت على الترتيب، حيث تضم رسوبيات التزياسي تشكيلات : أمانوس شيل (تزياسي أسفل) والكوراشينا دولوميت والكوراشينا أنهدريت من التزياسي الأوسط.

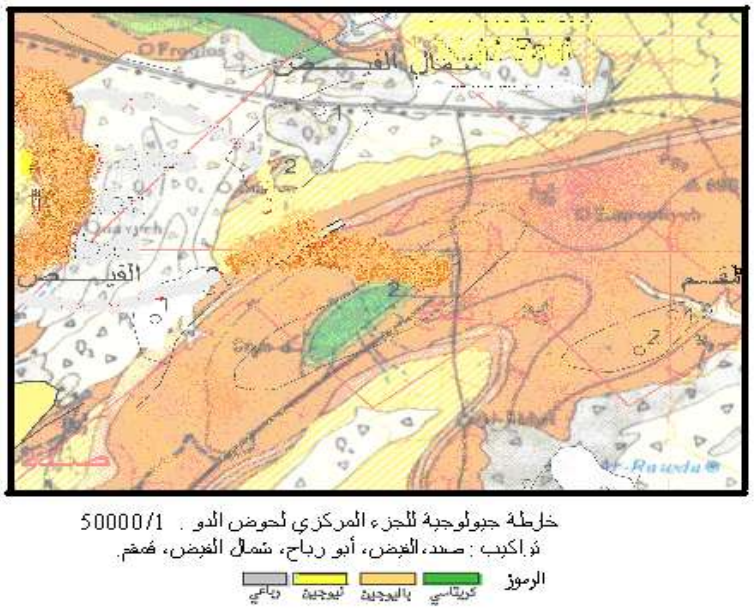
تكون سماكة رسوبيات الجوراسي قليلة نسبيا في الحوض / حوالي 250 م) وهي ذات طبيعة كلسية دولوميتية وأحيانا غضارية وجصية ومارلية والطبقات المارلية والغضارية غنية بالمستحاثات. تدل رسوبيات الجوراسي العليا الجصية الدولوميتية على تطور شروط ترسيب لاغونية لبحر مفتوح متوسط إلى قليل العمق وتتمثل رسوبيا ته الرئيسة بتشكيلة الحرمون.

تمثل رسوبيات الكريتاسي سحنة بحر مفتوح عميق نسبيا وغالبا متوسط إلى قلبل العمق و ذات طبيعة كربوناتية بثخانات متغيرة قد تصل حتى ما يقارب 1000 م أو أكثر، كما في بئر أبو رباح / 1224 م / ، جدول(2). يكون القسم السفلي حطامي رملي مع وجود الدولوميت أما الجزء العلوي فيكون في الأسفل كلسي غني بالمستحاثات لاسيما ذوات المصراعين مع الدولوميت و تداخلات مارلية وصوانية، وإلى الأعلى تكون السحنة كلسية عضوية سيليسية متناوبة مع الغضار الكلسي وبشكل أندر الكونغلوميرا . يكون الحجر الكلسي غنيا بذوات المصراعين المتثبتة والدالة على سحنة رصيفية Ghanem, H., M. Mouty2012 ، ويلاحظ غياب أعلى الماستريخت الأعلى والباليوسين / ثغرة ستراتغرافية/. تضم تشكيلات الكريتاسي كلا من : تشكيلة الرطبة والجوديا والسخنة والشيرانيش التي يتكشف قسم منها في الجزء الأوسط لتركيب أبو رباح شكل (4).

تتمثل رسوبيات الكينوزوي بالباليوجين (إيوسين وأوليغوسين) حيث تغيب توضعات الباليوسين.تكون الرسوبيات مارلية كلسية أحيانا غنية بالمنخربات الهائمة في الأسفل تصبح إلى الأعلى كلسية غضارية مارلية دولوميتية مع الصوان بسماكات تصل حتى 800 م ويتكشف الباليوجين متداخلا مع الرسوبيات الأحدث في المنطقة.

تصبح الرسوبيات قارية وبحرية مؤلفة من الغضار والكلس والحجر الرملي بسماكة عدة مئات من الأمتار في النيوجين الذي يتكشف في المنطقة، والرسوبيات هنا فقيرة بالمستحاثات، يضم الباليوجين والنيوجين تشكيلات : كيرماف (باليوسين) – جدالة (إيوسين أسفل وأوسط) – شيلو (إيوسين أعلى –أوليغوسين)– الفرات ،دبانة، جيريبة (الميوسين الأدنى)– الفارس (الميوسين الأوسط والأعلى) والبختياري (بليوسين –رباعي)، SALEL 1993 .

أما توضعات الرباعي فتكون متنوعة وهي سيلية لحقية تملأ مركز الحوض بالإضافة لكونها بحيرية ريحية أحيانا مع وجود توضعات البازلت.



خارطة جيولوجية للجزء المركزي لحوض الدو . 1/ 50000
تراكيب : صدد، الفيض، أبو رباح، شمال الفيض، فهم.

شكل (4):- الخارطة معدلة عن الحمد ،ابراهيم 2010

النتائج والمناقشة:

تبدأ تشكيلات الكريتاسي في الحوض بتشكيلة **الرطبة** (باريميان- أبسيان) التي تتوضع بعدم توافق مع رسوبيات الجوراسي وهي معروفة في الآبار المدروسة ، إذ تزداد سماكتها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي، والرسوبيات بشكل عام حطامية رملية مع تداخلات غضارية كلسية ويبدو أنها تحوي منخربات بالإضافة إلى أشباح مستحاثات مشتقة (منقولة) من المنخربات والسوطيات العملاقة كانت سيئة الحفظ ومن الصعب تحديدها بسبب تشوهها، لكن أغلب المنخربات قاعية. تدل هذه السحنة بما تحويه من مستحاثات على الترسيب في وسط يتراوح مابين داخل المنحدر القاري ومنطقة المد- جزر، إذ تبدأ رسوبياتها بالتشكل داخل المنحدر القاري ومع مرور الزمن يتحول وسط الترسيب إلى منطقة ما بين المد والجزر .شكل (7).

تكون التوضعات في تشكيلة **الجديا** (ألبيان- سينومانيان -تورونيان) عبارة عن صخور كلسية مبلورة ودولوميتية في الآبار المدروسة مما يعلل فقرها نسبيا بالمستحاثات ، لكنها تحوي على مستحاثات ذوات المصراعين والمنخربات أغلبها مهشما، وسوطيات عملاقة وبعض الأوستراكودا ، حيث وجدت عينات تتبع تشكيلة الجديا (بئر صدد- 1، العمق 1600م) لا تحوي إلا على مستحاثات الأوستراكودا التابعة للجنس Cytherella الذي يفضل العيش داخل الرسوبيات الناعمة أو الطينية السيلتية، مع غياب كامل للمنخربات بسبب الدلمتة والتبلور الشديد. تُبدي هذه التشكيلة غنى كبير بالمنخربات القاعية المبلورة في بئر شمال الفيض- 2 على عمق 600-620 م ،حيث تم تنقية 137 هيكلا من المنخربات القاعية مقابل 35 هيكلا من المنخربات الطافية أي بنسبة 80% لهياكل المنخربات القاعية، وهذا يشير إلى التوضع في بيئة أقرب إلى داخل المنحدر القاري، وهذا ما يتوافق مع دلالات مستحاثات الأوستركودا المرافقة، التي تم العثور عليها أيضا في رسوبيات تشكيلة الجديا وذلك في آبار التياس-1 وأبورباح، إضافة إلى بئري شمال الفيض - 2 وصدد-1.. نذكر من الأوستراكودا الأنواع التالية: *Paracypris depressa* BONNEMA , *Cythereina sp., Neocythere sp, Cytherella ovata* ROEMER,

Cythereis sp, ,*Cythereis ornata*(BOSQET), *Neonesidea (Maddoksia) vinicensis* (SULC), *Bairdia denticulata* MARSSON .

اللوحات: (1،2،3،4) .ترافق هذه الأنواع المعروفة لما بعد الألبيان مستحاثات من الأبواغ والسوطيات العملاقة *Dinoflagillata* حيث نجد:

Australiensis Cicatricosporites sp., ، Odontochitina operculata (WETZEL 1933).

Palaeoperidinium cretaceum(Pocock, 1962) *sp.*

تكون المنخربات قاعية بغالبيتها (حوالي 80%) الشكل (5)، وهي مبلورة بمعظمها (تشكيلة الجديا ،بئر شمال الفيض 2، العمق 620م) وصعبة التحديد حيث تم التعرف على :

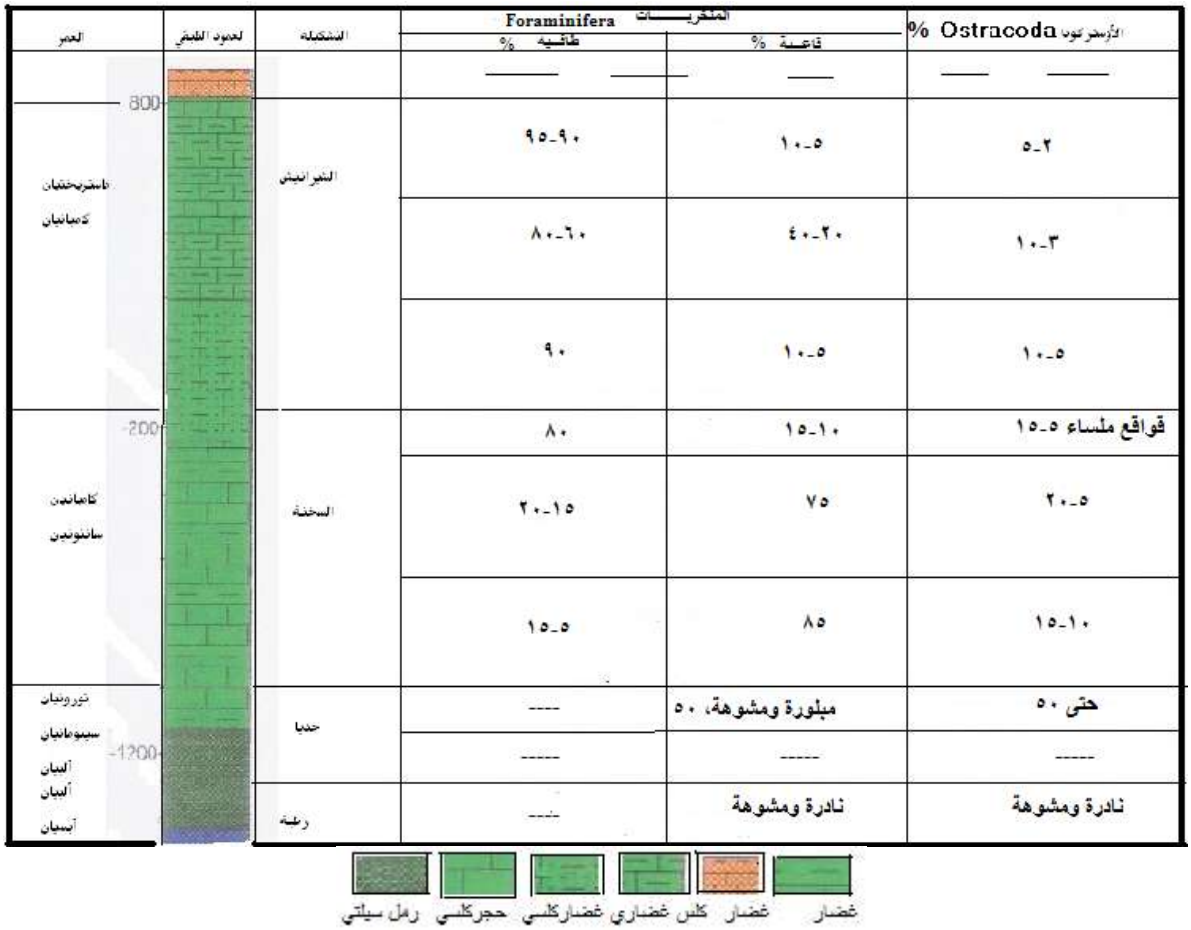
Cuneolina laurenii SARTNI et CRESCENTII, *Trochospira avnimelechi* HAMOUI, *Hemicyclammina sigali* MAYNC*, Haplophragmoides sp*.

وغيرها من المنخربات القاعية الدالة على وسط ترسيب ضحل نسبيا والمميزة لتوصعات ما بعد الألبيان الأحدث. فتشكيلة الجديا تتوضع فوق تشكيلة الرطبة ، إذ تمر توضعاتها من المنطقة ما بين المد والجزر (Intertidal) إلى أن يزداد عمق التوضع نتيجة الهبوط التدريجي للحوض الرسوبي ، وبالتالي زيادة عمق التوضع مع مرور الزمن لتبقى توضعاتها محصورة تقريبا داخل المنحدر القاري حتى نهاية طابق التورونيان ، بدليل طبيعة الرسوبيات وكذلك المستحاثات كالمنخربات القاعية بغالبيتها والأوستراكودا مثل *Neonesidea (Maddoksia) vinicensis* (SULC),. والسوطيات العملاقة السميكة الجدار نسبيا كالنوع (Pocock, 1962) *Palaeoperidinium cretaceum* المذكور أعلاه والذي يعيش في بيئة قريبة من الشاطئ.

أما تشكيلة **السخنة** (أراك – رماح شيرت) / سانتونيان – كامبانيان أسفل/ فتتميز بصخورها الكلسية الغضارية والقاسية المبلورة أحيانا مما يجعل قسما منها فقيرا بالمستحاثات .ففي بئر صدد– 1 وبعد القيام بعملية إحصائية للهياكل المنقاة نجد سيطرة المنخربات الهائمة في أعلى التشكيلة بنسبة تزيد عن 80% مقابل 20% للمنخربات القاعية وذلك على عمق 606 م ومع زيادة عمق البئر/ 664م–1000م نلاحظ سيادة المنخربات القاعية وبشكل تدريجي لتصبح قاعية بالكامل تقريبا عند العمق 860م وقاعية مشوهة نتيجة التبلور عند العمق 1000م.

تمثلت مستحاثات المنخربات الهائمة بتوفرها بشكل واضح في أعلى التشكيلة بالأنواع: *Dicarinella asymetrica*(SIGAL) , *Hedbergella flandrini* DONZE *, Dicarinella concavata*(BROTZEN) , *Magnotruncana coronata* (BOLLI), *Magnotruncana renzi* (GANDOLFI), *Magnotruncana sinuosa* PORTHAULT, Heterohelix rumsyensis DOUGLAS, *Gyroidina sp., Hedbergella sp., Globotruncana cf. fornicata*(PLUMMER) *,Globotruncana sp. Heterohelix sp.*,

وهذا يدل على زيادة عمق حوض الترسيب باتجاه أعلى التشكيلة.



شكل (5): العمود الطبقي لبئر صدد– 1 يوضح عليه النسب المئوية لتوزع المنخربات القاعية والطافية والأوستراكودا (بالمقارنة مع المنخربات) في التشكيلات المدروسة/ تمثل الأرقام الموجبة والسالبة على العمود الارتفاع أو الانخفاض بالنسبة لسطح البحر/

وأما المنخربات القاعية المتمثلة بالأنواع: *Dorothia oxygona, Spiroplectammina navarrona,* , *Bulimina sp., Praebulimina sp., Nodosaria sp., Neoflabellina stuaralis* CUSHMAN, *Lenticulina muensteri*(ROVER), *Vaginolinopsis directa* (CUSHMAN), *Haplophragmoides sp., Epistomina fafosoides* (EGGER) .

فتسيطر على معظم هذه التشكيلة وتتراوح نسبتها مابين 75–85%، أما المنخربات البلانكتونية فتزداد نسبتها بشكل واضح في الجزء العلوي من التشكيلة كما ذكرنا وتصل نسبتها حتى 80% وقد توافق ذلك مع تغير في طبيعة الرسوبيات .

ومن أنواع الأوستراكودا التي تم تحديدها نذكر : *Cythereis ornata*(BOSQET), *Cythereis sp,* *Cytherella paralella* (REUSS) , *Cythereis cf. algeriana* BASSOULLET et DAMOTTE., *Krithe kritheformis* (BONNEMA),*Bairdia denticulate* MARSSON, *Cythereis zygopleura varia* HERRIG

تدل أنواع المنخربات والأوستراكودا على الترسيب في منطقة داخل المنحدر القاري باتجاه خارج المنحدر القاري (زيادة عمق التوضع) أي وسط توضع قليل إلى متوسط العمق وهذا ما يتوافق مع طبيعة الرسوبيات المتوضعة. إن

أنواع المنخربات المذكورة مميزة لنطاق *Dicarinella primitiva* الذي يليه للأعلى نطاق : *Dicarinella concavata* (BROTZEN) ومن ثم نطاق

Dicarinella asymetrica. وقد كانت رسوبيات طابق الكونياسيان مبلورة بشدة ولم يتم التعرف عليها مستحاثيا.

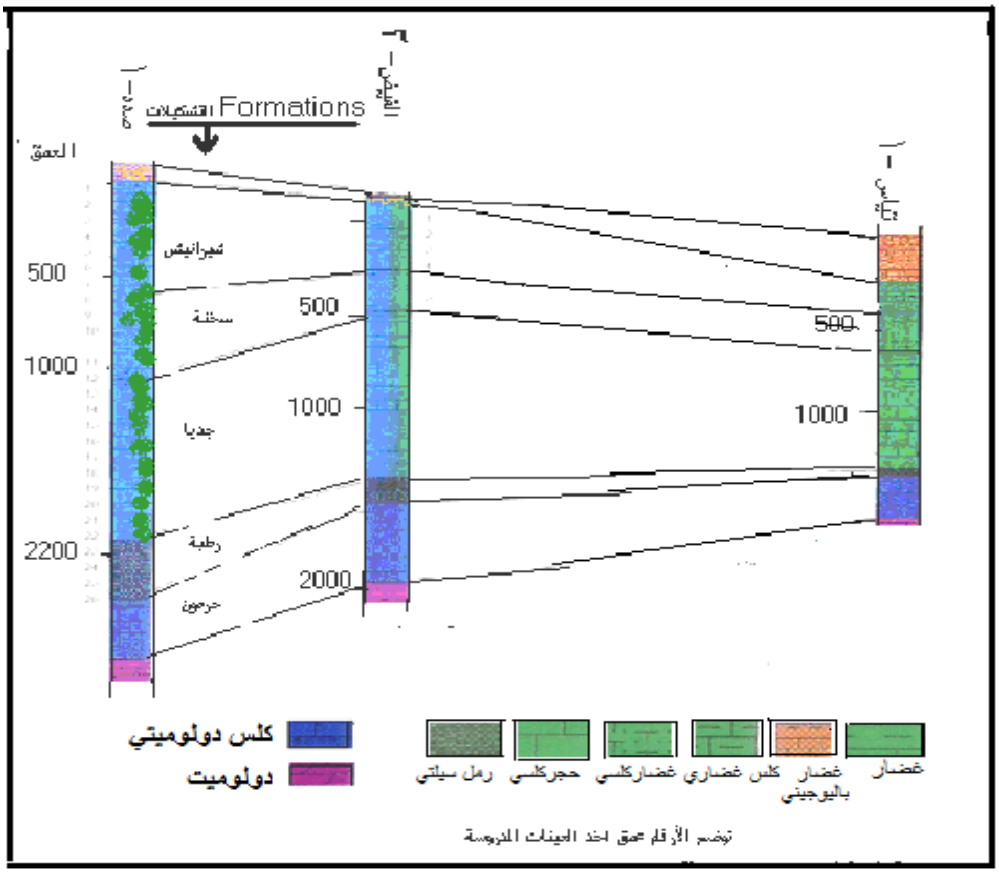
تتوضع تشكيلة **الشيرانيش** (كامبانيان أعلى– ماستريختيان) فوق تشكيلة السخنة ، حيث يليها للأعلى رسوبيات الإيوسين ، إذ يلاحظ غياب رسوبيات أعلى طابق الماستريختيان وعصر الباليوسين ،وهي في بئر شمال الفيض – 1 عبارة عن حجر كلسي غضاري غني بالمنخربات الهائمة (البلانكتونية) وقليل من الأوستراكودا التي يمكنها العيش داخل الطين، كما في بئر شمال الفيض –2–، لكن غزارة المنخربات الهائمة تشير إلى استمرار الترسيب خارج المنحدر القاري في وسط متوسط إلى عميق بدليل غزارة المنخربات الهائمة نذكر منها:

Globigerinoides aspera(EHRENBERG), *Gravelinella sp.* , *Globotruncana stutiformis*(DALBEIZ), *Gt.ventricosa*(WHIT) ,*Gt. arca*(CUSHMAN), *Gt. calcarata*, *Gt. falsostuerti* SIGAL, *Heterohelix reussi*(CUSHMAN), *Globotruncana fornicata* PLUMMER, *Gt. lapparenti*. Globigerina sp., *Gravelinella sp. Bulimina sp.,*

وأما مستحاثات الأوستراكودا المحددة فهي: *Cytherella ovata*(ROEMER), *Cytherella paralella*(REUSS) ,*Schizocythere chelodon, Cardobairdia minuta* (TRIEBEL*), Parakrithe sp*. OERTLI 1963.

تميز مستحاثات المنخربات المحددة أعلاه نطاق , *Rosita fornicata* ونطاق *Globotruncana arca,* ونطاق *Gt. Calcarata* المميزة لطابق الكامبانيان وكذلك نطاق *Gt. falsostuarti.* المعروف في الماستريختيان الأسفل.

NE

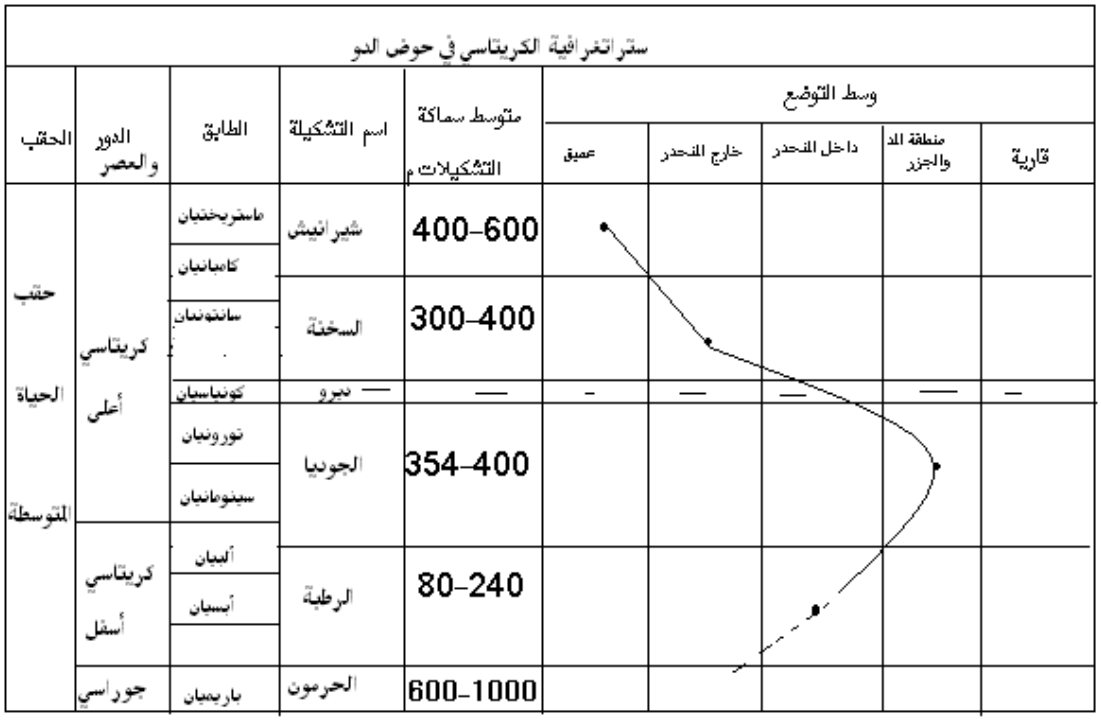


شكل (6) – لوحة مضاهاة الأعمدة الطبقية في آبار: تياس 1، شمال الفيض2، صدد1 SW

(معدلة عن الشركة السورية للنفط 1998)

يتفاوت وجود هذه المستحاثات في الآبار المدروسة، ويعود سبب ذلك إلى طبيعة الرسوبيات ودرجة تعرضها لعملية الدلمتة، بالإضافة إلى العمق الذي توضعت فيه الرسوبيات حيث تكون الرسوبيات في الأسفل (تشكيلة الجديا/ رماح شيرت /) ذات طبيعة سيلتية ودولوميتية مبلورة، مما يجعل مستحاثاتها سيئة الحفظ، كما أن قواقع الأوستركودا المحفوظة رغم الحفظ السيء لها كانت متنوعة ضمن رسوبيات هذه التشكيلة وتميزت بجدارها السميك الذي يدل على العيش في وسط مائي مداري وقليل العمق.

تميزت تشكيلة السخنة (سانتونيان– كامبانيان أسفل) في منخفض الدو بسيطرة المنخربات القاعية وقد شكلت نسبة حوالي 75–85% بشكل عام مع ملاحظة اقتصار زيادة نسبة المنخربات الطافية في أعلى التشكيلة نسبيا بنسبة تصل حتى 80% ، وهذا يدل على زيادة عمق توضع الرسوبيات نسبيا مع مرور الزمن وبمعنى آخر الهبوط التدريجي للحوض الرسوبي. كما وجدت مستحاثات الأوستراكودا في الجزء الأوسط من التشكيلة والمؤلف من الحجر الكلسي. الشكل (5)، وهي تدل على وسط ترسيب داخل المنحدر القاري مترافقة مع المنخربات القاعية بغالبيتها .الشكل (7).



شكل (7): يوضح أوساط الترسيب لتشكيلات الكريتاسي في حوض الدو /نتائج هذا البحث/

تتواجد مستحاثات المنخربات القاعية والهائمة (البلانكتونية) في تشكيلة الشيرانيش إلا أن الغلبة تبقى للمنخربات الهائمة، إذ تتراوح نسبة المنخربات البلانكتوية ما بين 60-75%، ونجد أن قواقع الأوستراكودا تظهر فقط عند الأعماق التي تزداد فيها نسبة المنخربات القاعية، ومن ذلك نستنتج زيادة عمق التوضع مع مرور الزمن ليضحى حوض الترسيب متوسط العمق إلى عميق نسبيا، أي مابين داخل المنحدر القاري وحتى خارجه وذلك باتجاه أعلى التشكيلة.

إن إجراء المضاهاة الطبقية فيما بين الآبار المدروسة يشير إلى أهمية هذه المستحاثات في التحديد الستراتيغرافي للتوضعات المدروسة حسب المعطيات الخاصة بالمنخربات والأوستراكودا، كما نلاحظ زيادة سماكة التشكيلات الكريتاسية وزيادة عمقها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي أي بالاقتراب من سلسلة لبنان الشرقية، مما يجعل للتشكيلات الرسوبية أهمية نفطية في هذا الاتجاه، حيث تزداد هذه الأهمية أكثر في التوضعات الأقدم والأعمق. شكل (6).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تبين الدراسة الستراتغرافية وجود ثغرة طبقية متمثلة بغياب أعلى الماستريختيان الأعلى وعصر الباليوسين

2- تبدأ رسوبيات الكريتاسي بتشكيلة الرطبة (باريميان- أبسيان) المتوضعة بعدم توافق مع رسوبيات الجوراسي في منطقة الدراسة، وتدل سحنتها ومستحاثاتها على التوضع في بحر ضحل وحتى المنطقة ما بين المد والجزر .

3- تدل دراسة مستحاثات المنخربات والأوستراكودا الموجودة في تشكيلة الجديا (ألبيان- سينومانيان- تورونيان) إلى أوساط ترسيب ضحلة بشكل عام.

4- تشير الدراسة المستحاثية لتشكيلة السخنة (سانتونيان- كامبانيان اسفل) إلى أوساط ترسيب ضحلة إلى متوسطة العمق بشكل يتوافق مع السحن الرسوبية الموجودة.

5- تدل مستحاثات المنخربات المحددة في تشكيلة الشيرانيش (كامبانيان أعلى- ماستريختيان) على أوساط ترسيب متوسطة العمق تتدرج إلى عميقة بدليل غزارة المنخربات الطافية باتجاه أعلى التشكيلة.

6-يعود فقر بعض العينات بالمستحاثات أو تشوهها في التشكيلات المدروسة إلى عمليات الدلمتة الشديدة أو إعادة تبلور الصخور الكلسية بالإضافة إلى الأسباب التكتونية، أما تشكيلة الرطبة فيعود فقرها بالمستحاثات بالإضافة لذلك إلى الطبيعة السيلتية الرملية لصخورها.

7- تدل مستحاثات الأوستراكودا المترافقة غالبا مع المنخربات القاعية إلى بيئة ترسيب داخل المنحدر القاري.

8- تساعد مستحاثات الأوستراكودا إلى جانب المنخربات في تحديد أعمار التشكيلات الرسوبية للكريتاسي في منخفض الدو.

التوصيات:

- إجراء دراسات تفصيلية لمستحاثات الأوستراكودا نظرا لأهميتها الستراتغرافية والبيئية

- استخدام طرائق تحضير المستحاثات المجهرية اعتبارا من الصخور القاسية (المدلمتة أو المشربة بالسيليس) وعدم اقتصارها على تحضير العينات بهدف دراسة مستحاثاتها المجهرية من الصخور الرخوة

- استخدام المجهر الالكتروني الماسح في دراسة المستحاثات المجهرية نظرا لكون معظم اللوحات الحديثة التي تتم المقارنة فيها بهدف التصنيف مدروسة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح.

المراجع:

1- الشركة السورية للنفط "*باش إمام ،إلهام- خوجة، ابراهيم- سيغال، جاك* " 2التقرير الملحق بالعقد الفرنسي " الستراتغرافيا ومقارنة تشكيلات الميزوزويك. (1975-1976):

2-الشركة السورية للنفط : *التقارير البتروغرافية لآبار شمال الفيض* - تياس- 1 - قمقم- أبو رباح -دائرة المخابر - دمشق(1998)

3-الشركة السورية للنفط :*دراسة جيولوجية حوض الدو*- مديرية الاستكشاف(1999)

4-الشركة السورية للنفط "داغر،حليم- باش إمام، إلهام- كمال الدين، توفيق- سكر، جهينة- ابراهيم، ادوار" : التقرير الستراتغرافي لبئر شمال الفيض-1(1998)

5–الشركة السورية للنفط " ظاظا،حسيبة– باش إمام، إلهام– كمال الدين، توفيق– سكر، جهينة– ابراهيم (1998): التقرير البيوستراتغرافي لبئر التياس–1

6–الحمد ،ابراهيم : *استخدام تقنية المسح الجيوكهربائي عالية السماحية في الكشف المباشر عن الهيدروكربون على مثال حقل أبو رباح*– سورية، مجلة بحوث جامعة دمشق(2010)

7–سرية، عمر أحمد.– *جيوكيمياء المادة العضوية والنفط: أداة فعالة في مجال الاستكشاف البترولي في سورية*– مجلة العلوم – الترجمة العربية لمجلة العلوم الأمريكية– الكويت

8–سرية، عمر أحمد – *طريقة جديدة لزيادة فعالية الاستكشاف البترولي* .الملتقى الجيوكيميائي للعاملين في شركة شل المنعقد في لاهاي. 1998

9-AL-SAAD, D., T. SAWAF, A. GEBRAN, M. BARAZANGI, J. BEST AND T. CHAIMOV. *Crustal structure of central Syria: the intracontinental Palmyride mountain belt*. Tectonophysics, v. 207, no. 3–4, p. 345–358, 1992

10-BARAZANGI, M., D. SEBER, T. CHAIMOV, J. BEST, R. LITAK, D. AL-SAAD AND T. SAWAF. *TEctonic evolution of the northern Arabian plate in western Syria.* In, E. Boschi, E. Mantovani and A. Morelli (Eds.),Recent Evolution and Seismicity of the Mediterranean Region. Kluwer Academic Publishers,

p.117–140. 1993

11-BEST, J.A.,. *Crustal evolution of the northern Arabian platform beneath the Syrian Arab Republic.* Unpublished PhD thesis, Cornell University, Ithaca, New York. 152 p, 1991

12-BREW, G.; BARAZANGI, M.; AL–MALEH, A. K.; SAWAF, T. *Tectonic and Geologic Evolution of Syria*. GeoArabia Bahrain, Vol. 6, NO 4, 573,(2001).

13-CHAIMOV, T., M. BARAZANGI, D. AL-SAAD, T. SAWAF AND A. GEBRAN, *Mesozoic and Cenozoic deformation inferred from seismic stratigraphy in the southwestern intracontinental Palmyride fold-thrust belt, Syria*. Geological Society of America Bulletin, v. 104, no. 6, p. 704–715. 1992.

14-DEROO,G.: *Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtian de Maastricht (Pays-Bas) et des region voision;* resultants stratigraphiquees et paleontologiques de leur etude, serie C, v 2- no.2, Uitgevers-Maatschappu"Ernst Van Aelst", Maastricht. (1966)

15-DUBERTRET, L.,. *Liban, Syria et bordure des Pay Voisines*: I, tableau stratigraphique et carte au millionieme. Extrait de Notes et Memoire Moyen-d'Histoire Naturelle, Paris Orient VIII, Muséum National966

16-GHANEM, H., M. MOUTY and J. KUSS *Biostratigraphy and carbon-isotope stratigraphy of the uppermost Aptian to Late Cenomanian strata of the South Palmyrides,* Syria. Geoarabia, v. 17, no. 2, p. 155-184, 2012.

17-HANZLIKOVA,E.: *Carpathian upper Cretaceous Foraminifera of moravia.(Turonian-Maastrichtian).* Rozpravy, Ustredniho ustavu, geologickeho,Praha,v.39, p. 1-160. (1972a)

18-HANZLIKOVA,E.: *Mikropalaeontologische Zoneneinteilung und Stratigraphie der Istebna-Schichten und ihres unmittelbaren Hangendern*: uestnik Ustredniho ustavu, geologickeho,Praha,v.47,no.2, p.69-77 . (1972b)

19-HERRIG.E.: *Ostrakoden aus der Weissen Schreibkreide (Unter-maastricht) der Insel Ruegen,* Palaeont. Abh.Band 2, Heft 4, s.693-1024,Berlin(1966).

20-KAZMIN ,V. G. *The late Paleozoic to Cainozoic intraplate deformation in North Arabia:* a responce to plate boundary-forces, EGU Stephan Mueller Special Publication Series, 2, 123–138, 2002

21-LOEBLICH, A. R.; TAPPAN, H.. *Sarcodina chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida* in Moore, R. C. Ed., Treatise on invertebrate paleontology. Protista 2, University of Kansas press, 900 p. (1964)

22-LOEBLICH, A.R., Jr. and H. TAPPAN. *Foraminiferal genera and their classification.* Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970 p. 1988

23-MOUTY, M. and Al-MALEH, K.,. *The geological study of the Palmyridian chain using ideal geologicalsections for exploration purposes and geological survey.* General Establishment of Geology andMineral Resources, Syrian Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Damascus, Syria, 'Unigeoconsult', no. 140, 4 volumes, 950 p. 1983

24-MURRAY,J.W.:*Ecollogy and palaeontology of benthic Foraminifera*.-426 pp.; Cambridge University Press, New York. 2006

25-OERTLI,H.J.: *Atlas des Ostracodes de France, Bull. Centres Rech*. Explor.-Prod. Elt- Aquitaine, Mem. 9.Pau. (1985)

26-POSTUMA,J.A.: *Manual of Planktonic Foraminifera*, p.1-420,Elzavier Publishing Company, Amsterdam, Londn, New York. (1971)

27-RAMSAY,A.,T.,S.: *Oceanic Micropaleontology,Academic press*, v.1,p.1-733, Pitman press Bath,London (1977)

28-SALEL, J. F. and Siguret, M..: *Late Cretaceous to Paleogene thinskinned tectonics of the Palmyrides belt (Syria),* Tectonophysics234, 265–290,. (1994).

29-SALEL,J.F., *Tectonique de Chevauchement et Inversion dans la chaine des Palmyrides et le Graben de L'euphrate (Syrie) consequence sur l'evolution de la Plaque Arabe*, L'universite Montpellier ll,France 53-55P (1993).

30-SEBER, D., M. BARAZANGI, T. CHAIMOV, D. AL-SAAD, T. SAWAF AND M. KHADDOUR. *Upper crustal velocity structure and basement morphology beneath the intracontinental Palmyride fold-thrust belt and north Arabian platform in Syria.* Geophysical Journal International, 113, 752-766. 1993

31-SAWAF, T., AL-SAAD, D., GEBRAN, A., BARAZANGI, M., BEST, J. A., AND CHAIMOV, T. A.: *Stratigraphy and structure of eastern Syria across the Euphrates depression*, Tectonophysics, 220, 267–281. 1993

32-VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. AND THOMPSON, S. *'Seismic stratigraphy and global changes of sea level'*, in Sharland, P.R., Casey, D.M. , R.B. Davies, M.D. Simmons and O.E. Sutcliffe 2004. Arabian Plate Sequence Stratigraphy. GeoArabia, v. 9, no. 1, p. 199-214,(1977)

-الموقع الالكتروني

33- Foraminifera database- Photo gallery(2008).

اللوحات / I–IV /: بعض أنواع الأوستراكودا

الرموز: f= قوقعة (مصراع) إناث ، m= قوقعة (مصراع) ذكور، y= قوقعة يرقية

لوحة (I)

1,2,7: Cythereis ornata

1–قوقعة (منظر جانبي للمصراع الأيسر) /m/ (الجديا)

2–منظر من الناحية الظهرية للقوقعة–m – (السخنة)

7– مصراع أيمن / النهاية الخلفية مكسورة/ –f– التكبير: 70×

3,8: Cytherella ovata

3– منظر جانبي للمصراع الأيسر (الشيرانيش)

8– منظر جانبي للمصراع الأيسر(سخنة) التكبير50×

4,5,6: Cytherella paralella(REUSS1845)

4- منظر جانبي للقوقعة من الجهة اليمنى (المصراع أيمن)-f -قوقعة بالغة (الشيرانيش)

5- منظر جانبي للمصراع الأيسر" يرقية" (الشيرانيش) 6-قوقعة (الطور السابع) يرقية (السخنة)

التكبير 50×

لوحة (II)

1-4: Cytherella ovata (ROMER 1841) 1- قوقعة من الحانب الأيمن

2- قوقعة من الجانب الأيسر (الشيرانيش)

3،4-الجانب الأيسر للقوقعة (الجديا) التكبير 50×

5,6,7 :Parakrithe sp.

5، 6،7 ،:منظر حانبي للقوقعة من الحهة اليسرى (مصراع أيسر) (الشيرانيش)

التكبير 70×

8,9: Cardobairdia minuta

8،9،: منظر جانبي للقوقعة من الحهة اليمنى (مصراع أيمن) (الشيرانيش)

التكبير70×

لوحة (III)

1,2: Paracypris depressa BONNEMA

1: مصراع أيمن 2: مصراع أيسر (الجديا)

التكبير 50×

7,3:Neonesidea (Maddoksia) vinicensis (SULC)

3: مصراع أيسر،7: مصراع أيمن (الجديا)، التكبير 50×

5,6: Cythereis ornate

6- منظر ظهري 5- منظر بطني (سخنة) m

التكبير 50×

4: Bairdia denticulate MARSSON 4 : مصراع أيمن (السخنة)

لوحة (IV)

الأشكال مكبرة 70×

1: Cythereis reticulata reticulata 1- قوقعة – منظر جانبي للمصراع الأيمن(سخنة) m

2, 8: Krithe kritheformis 2-مصراع أيمن، 8- منظر بطني (سحنة) f

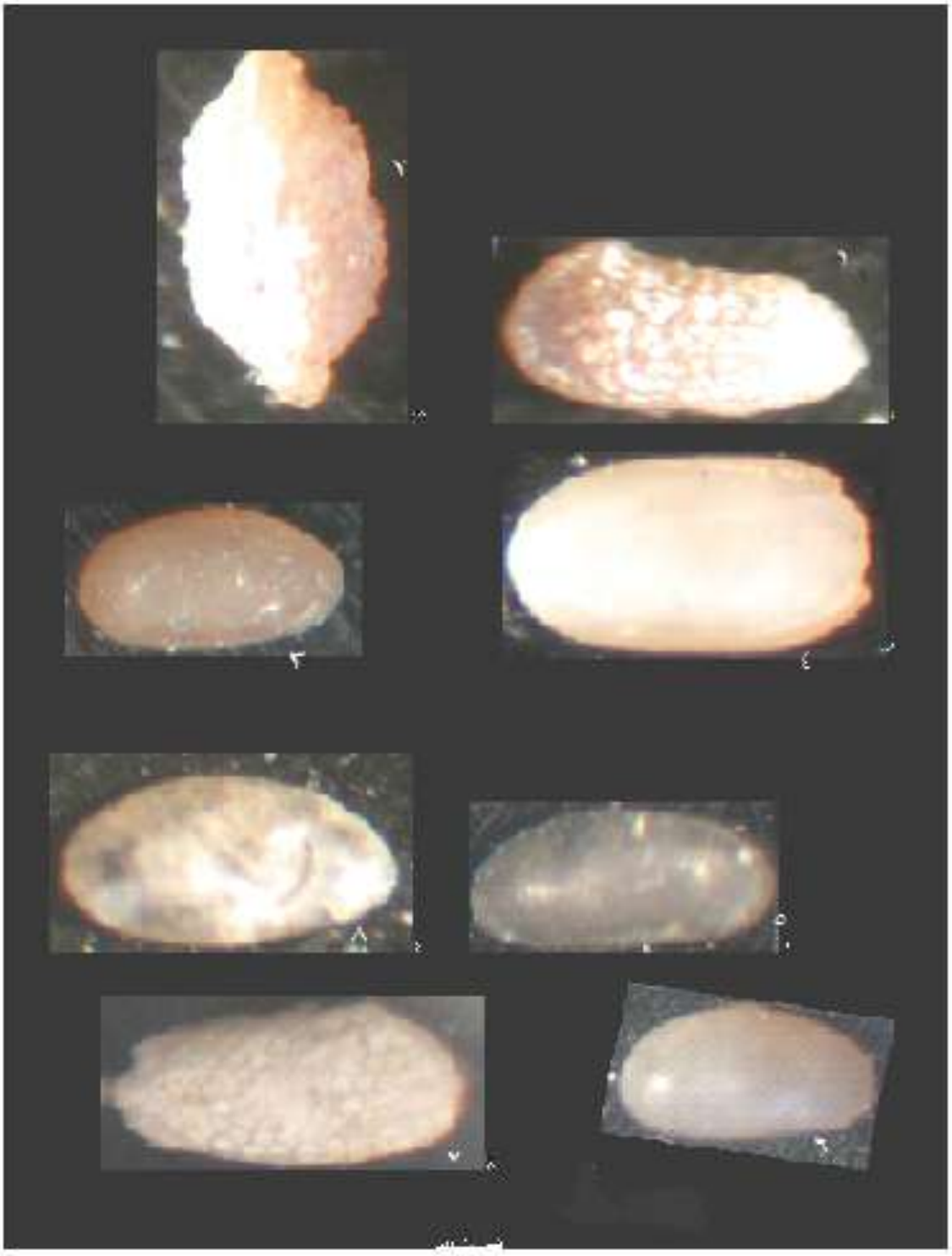
3,6: Cythereis sp. 3-مصراع أيمن - 6- مصراع أيسر(الجديا)

4: Cythereis cf. algeriana 4- مصراع أيمن (السخنة)

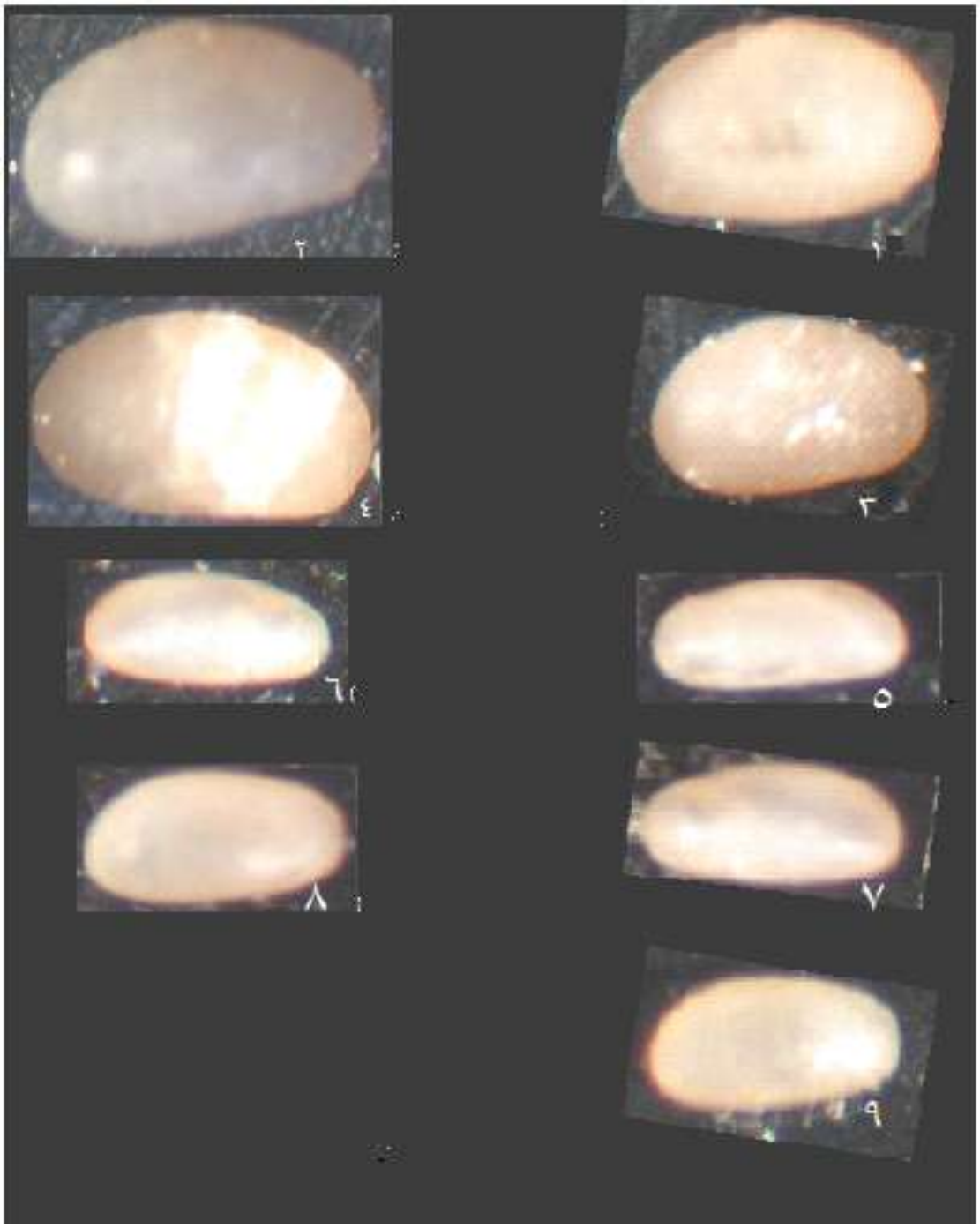
5:Cythereis zygopleura varia 5- مصراع أيسر m (السخنة)

7: Bairdia denticulata 7- مصراع أيسر (الجديا)

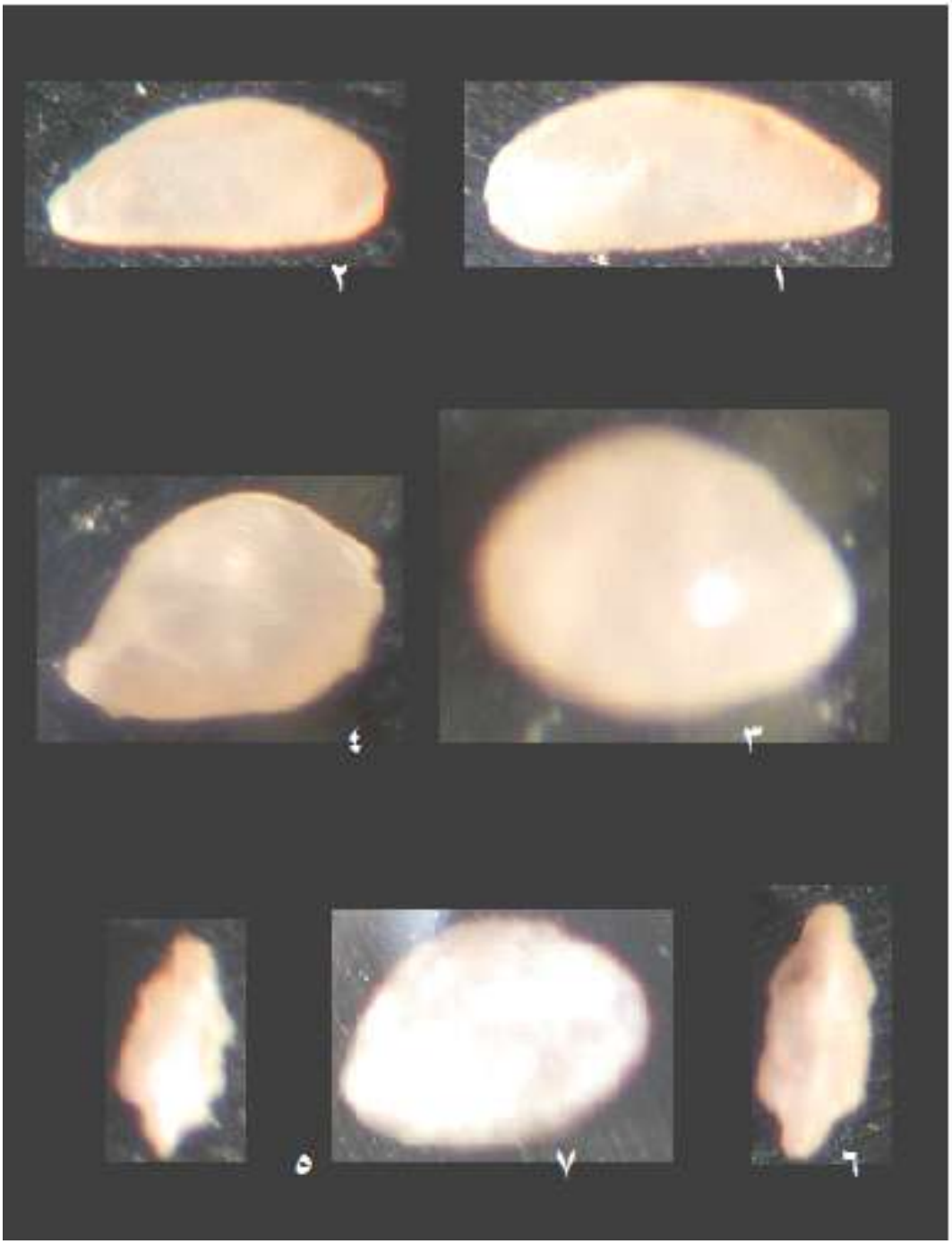
لوحة (I)



لوحة (II)



لوحة (III)



لوحة (IV)