الفصل السابع

التراكيب الملحية

المحاضرة الاولى

من الصفحة 169-173

7 ــ 1 ــ مدخل:

تحدث الرسوبات التبخريّة ضمن التسلسل الرسوبي في مستويات قليلة العمق من القشرة وفي كثير من مناطق العالم. تخضع طبقات من الانهدريت ــ الجص إلى التشوّه اللدن بسهولة أكبر بالمقارنة مع نماذج الصخور الرسوبية الشائعة كالحجر الرملي والدولوميت والحجر الكلسي..

يتكوّن الصخر الملحي غالباً من الهاليت الذي ينساب بيسر أكبر من أي نموذج صخري آخر.

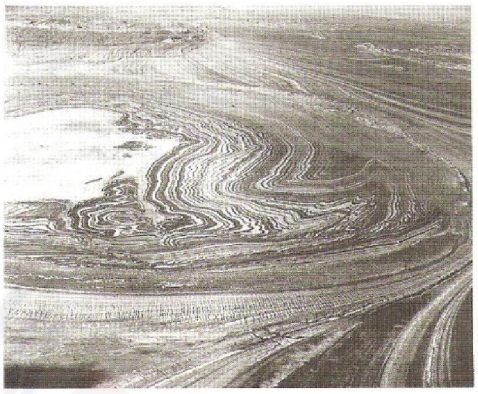
تصل سماكة توضعات الصخور الملحية إلى مئات الأمتار وتتشكل من تبخّر مياه البحر، وأمثلتها في الولايات المتحدة (تكساس ــ لوزيانا ــ ميتشغن ــ كانساس ــ ونيويورك وأيضاً في ألمانيا ــ اسبانيا ــ الأردن ــ ايران وفي أمكنة أخرى).

7 ــ 2 ــ مظهر التركيب الملحي

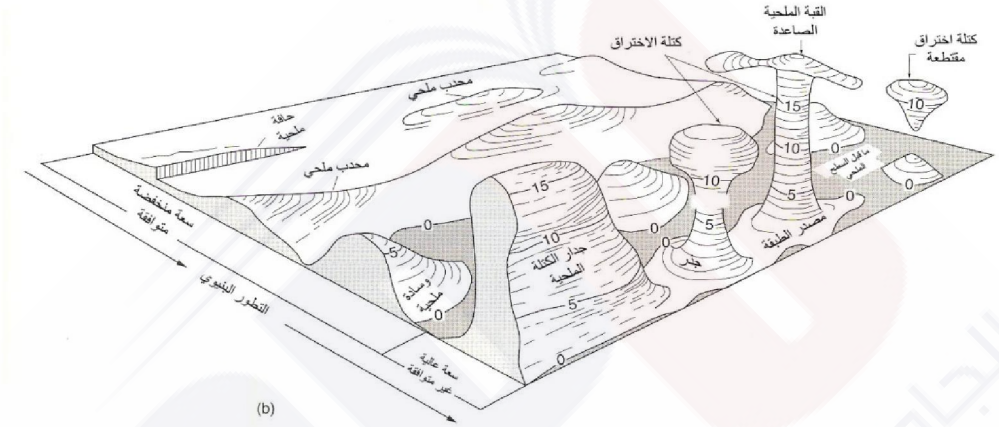
Salt structure features

يتم التدفق الملحي في السطح تحت تأثير قوّة الجاذبية وتحدث بنية الاختراق بسبب اختلاف كثافة الملح مع كثافة وثقل الرسوبات المحيطة. كما يوجد تنوع كبير في التراكيب ممتداً من الجليديات الملحية على السطح إلى الستوكات المندسة وإلى القبب الملحية في الأعماق الشكل (7 ــ 1).

a ــ منظر جــوي لقبــة ملحية محتوتــة، تظهــر البنية الداخلية المطويــة والحواف للقبة. إيران.



(a)



(b)

شكل (7 ــ 1)

تقدم البنية الداخلية لهذه المظاهر الملحية دلائل هامّة من الانسياب اللدن مع الطي ــ التورق ــ وبنيات أخرى، تشابه تلك المتشكلة في الصخور المتحولة تحت ضغوط وحرارات عالية.

يتحرك الملح إلى الأعلى ويقتحم الرسوبات التي تعلوه بكتلة تدعى كتلة الاختراق (diapers) حيث تخدم كأغطية مهمّة للتوضعات الهيدروكربونية (الشكل 7 ــ 1 ــ b).

إنّ اهميّة التشوّه الملحي في الرسوبات وتأثيره في تشكّل المصائد الهيدروكربونية الكبيرة في بحر الشمال وإيران قد ساهم بتزايد الاهتمام في مراقبة التشوّه الملحي عبر الأقاليم الملحيّة وواارتباطها بالانسياب تحت تأثير الجاذبيّة.

7 ــ 3 ــ تركيب القبة الملحية

Salt dome composition

تتألف القبة الملحية من: كتلة الاختراق (diaper) وهي عبارة عن عمود ضخم امتداده الشاقولي أكبر من امتداده الأفقي، وتغطى كتلة الاختراق بصخر القبة (caprock) الذي يتألف من الحجر الكلسي والانهدريت.

مقعر الحافة (rim syncline):

تؤدي عملية الاختراق إلى سحب الطبقات الرسوبية المجاورة لكتلة الاختراق نحو الأعلى، ويترافق اختراق الملح لطبقات مسطحة في الحالة النموذجية مع تشكل مقعر الحافة (rim syncline) وذلك لأنّ الطبقات التي تميل نحو الأسفل تنسحب بجوار القبة نحو الأعلى (الشكل 7 ــ 1) ومن ناحية أخرى تؤدي التعرية المتباينة بين الصخور مختلفة القساوة إلى تكوّن حوض في أعلى القبّة حيث يحاط بإحدى الطبقات المقاومة للتعرية والتي تشكل ما يعرف بصخر الحافة (rim rock).

7 ــ 4 ــ شكل وتصنيف القباب الملحية:

Shape and classification of salt domes

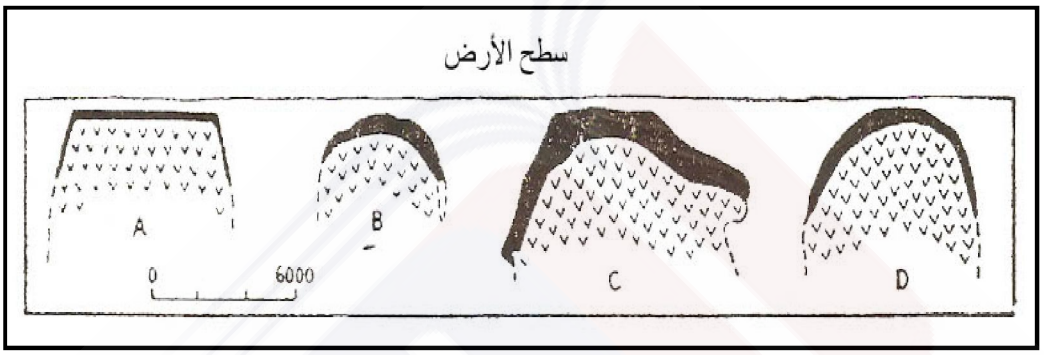
تميل السطوح الجانبيّة لكتلة الاختراق في بعض الحالات بشدّة نحو الخارج وقد يكون سطحها العلوي أفقياً (الشكل 7 ــ 2 ــ A) أو بشكل مقبب (7 ــ 2 ــ B ــ D) كما قد تكون هذه الكتل متناظرة أي أنّ سطوحها تميل عموماً بزوايا متساوية في كل الاتجاهات أو غير متناظرة، حيث يميل جدارها في أحد الاتجاهات نحو الكتلة نفسها وتأخذ كتلة الاختراق أحياناً شكلاً فطرياً.

وتصنّف القباب الملحيّة بحسب عمق كتلة الاختراق عن سطح الأرض إلى:

1 ــ القباب الملحيّة العميقة: يكون السطح العلوي لكتلة الاختراق فيها أعمق من (km2).

2 ــ القباب الملحيّة متوسطة العمق: يكون عمق السطح العلوي لكتلة الاختراق بحدود (1 - 2km).

3 ــ القباب الملحيّة الضحلة: يكون عمق سطح كتلة الاختراق فيها أقل من (kml). بحيث أنّ الملح الصخري العائد للقبة قد يتكشف مباشرةً على سطح الأرض كما هو الحال في إيران ورومانيا.



شكل (7 ــ 2) أشكال كتلة الاختراق الممكنة في القباب الملحية.
يبين اللون الأسود صخر القبعة ويشير الرمز v إلى كتلة الاختراق

7 ــ 5 ــ آلية تشكل القباب الملحية:

Mechanism of Salf domes formation:

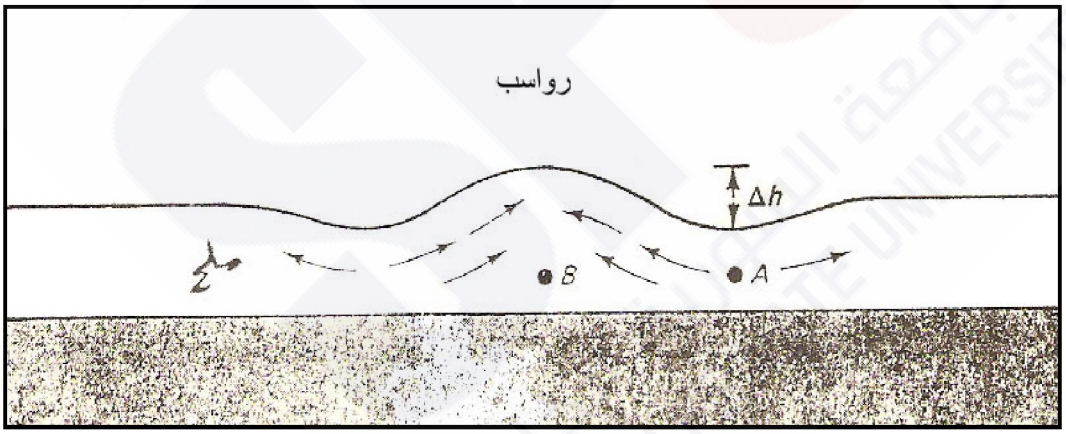
تتشكل القبة الملحيّة أولاً بهيئة تموجات السطح العلوي للطبقات الملحيّة على شكل وسائد ملحيّة (Salt pillows) ومرتفعات ومنخفضات خطيه. يؤدي تطوّر هذه البنيات إلى تقبب الطبقات التي تعلوها ومن ثمّ تمددها من خلال الانزلاق عبر مجموعات من الصدوع العادية وذلك بسبب الشد الذي تعرضت له صخور القبة.

ولتشكل القبة الملحيّة يفترض أن يكون عمق الصخور الملحية كافياً لأن يكون أقل كثافة من الصخور المغطية، وإذا كان هناك عدم تجانس في ضغط الغطاء الصخري فإن طبقات الملح تميل لأن تنساب بشكل أفقي ممّا يؤدّي إلى ازدياد ثخانتها في المكان الذي انسابت إليه وينشأ عدم التجانس في ضغط الغطاء

الصخري (p) بنتيجة الاختلاف الأفقي في كثافة الغطاء الصخري (ρo) أو في ثخانته (h) ويلاحظ في الشكل (7 ــ 3) أن الاختلاف الأفقي في ضغط الغطاء الصخري يؤدي إلى تموّج السطح العلوي لطبقة الملح المتمثّل بتغير ارتفاعه Δh وبالتالي فإنّ اختلاف ضغط الغطاء الصخري Δp بين نقاط موجودة تحت المرتفعات وأخرى موجودة تحت المنخفضات التي يشكّلها السطح العلوي لطبقة الملح (النقطتين A، B) في الشكل السابق يساوي إلى التغير في ارتفاع السطح العلوي Δh مضروباً بقيمة تباين الكثافة ($\rho o - \rho s$)

أي: $\Delta \rho = \Delta h g (\rho o - \rho s)$

حيث ρs كثافة الملح و ρoكثافة صخور الغطاء ومن الطبيعي أن ينساب الملح بشكل أفقي من مناطق المنخفضات إلى مناطق المرتفعات أي من النقطة A نحو النقطة B نتيجة اختلاف الضغط Δp بينهما.



الشكل (7 ــ 3) مخطط يبيّن انسياب الملح نتيجة لاختلاف في ضغط الغطاء الصخري.