# الفصل التاسع

# الجليـــد في المحيطـــات والبحـــار

تختلف عمليات تجمد المياه العذبة عن المياه البحرية المالحة ، فهذه المياه تتجمد في درجات حرارية مختلفة وذلك حسب كمية الاملاح الموجودة في المـاء • بينما تتجمد المياه العذبة في درجة الحرارة صفر ( أقل قليلا ) • وكما نعلم ترتبط كثافـه الماء المحيطي بدرجة الحرارة ودرجة التملح • ومن المعروف ان درجة حرارةالكثافة العظمى تزداد انخفاضا كلما ازدادت الملوحة ، لذا نراها في المياه العذبة لا تقل عن ( 4° + ) بينما عندما ترتفع الملوحة الى ( 40‰ ) وأكثر تتدنى حرارة الكثافة الاعظم الى ( 4,5° — ) وبالطبع ستتجمد مياه البحر قبل بلوغ هـذه الدرجـة ( ارجع الى بحث الكثافة )•

تبدأ درجات الحرارة في المناطق الباردة بالانخفاض الكبير بدءاً من فصـل الخريف ، ويرافق تبرد المياه السطحية تزايد كثافتها لانها تقترب من درجة الحرارة ( 4 + ) ، فتبدأ حركة مزج مائية شاقولية نشطة ، ولكن هـذه العملية تعرقل في البداية مظاهر التجمد بسبب ارتفاع المياه الاكثر حرارة من الاسفل نحو الاعلى • ولكن مع استمرار انخفاض الحرارة تبرد المياه السطحية اكثر فأكثر حتى تصل في حرارتها الى درجة التجمد • ويلاحظ تناقص درجة التملح بسبب عمليـة تكـون الجليد ، لأن الجليد غير مالح ، وتزداد الطبقة التحت الجليدية ملوحة فتهبط مؤدية الى ظهور عملية مزج مائية جديدة تعرقل مرحلياً عملية تزايـد سـماكة الغطـاء الجليدي • اضافة لما ذكرناه يجب ان تتوافر بعض الامور لسير عملية التجمد بشكل سليم ومن هذه الامور : آ ــ ما تفقده المياه من طاقة حرارية يفوق ما تكتسبه من



Scanned with CamScanner

أطراف الجليد ووجهها الداخلي لعمليات ذوبان فعالة ، الأمر الذي يزيد من سرعة الذوبان واختفاء الغطاء الجليدي كاملا أو جزئياً ( البحار القطبية ) وتظهر جبال الجليد عائمة فوق سطح البحر أو المحيط القطبي •

## تصنيف الجليد

هنالك طرائق مختلفة لتصنيف الجليد ، فبعضها يأخذ أصل ومنشأ الجليد في الحسبان والآخر يهتم بشكل الجليد وأبعاده ، أو بمرحلة تطوره ويهتم كذلك بحركية الجليد وفعالية انتقاله •

وهكذا نميز حسب المنشأ المجموعات الجليدية التالية : البحرية والنهرية والقارية ( غليتشر ) • ان هذه المجموعات كاملة تشاهد في المحيط القطبي الشمالي وبالطبع الدور الأساسي للجليد البحري • والجليد القاري قليل وهو عبارة عن جبال الجليد ( Iceberg ) العائمة القادمة من القارة • ولكن كميته في القطب الجنوبي أكبر بكثير من القطب الشمالي وهذا الاخير غني بالجليد النهري القادم من شمال أوراسيا •

وحسب العمق نميز بين الانواع التالية :

آ ـ الجليد ( الأولي ) يشمل : الابر الجليدية والسالا والثلج المتجلد والجليد الداخلي •

ب ـ الجليد البكر ( النيلاس Nillac ) وله أشكال صفائحية ورمادية •

جـ ـ الجليد الرمادي المبيض •

د ـ الجليد الابيض •

وكما نعلم أن الجزء الأكبر من الانواع السابقة حولي العمر ولكن الجليد الابيض قد يكون معمرا ويزيد في عمره على سنتين وقد يصل عمره الى (١٣) سنة•

أما حسب حركية الجليد فيقسم الى :



Scanned with CamScanner

آ ـ جليد ساكن يسمى بريباي ( Pripai ) وهو قشرة جليدية صلبة مرتبط بقوة بالشواطىء والجزر والخلجان • وغالبا لا يزيد عمره عن سنة ويتجدد كل عام • ولكن قد يبقى في بعض الاماكن سنوات طويلة وهو جليد سميك يزيد على المتر عادة •

ب ـ جليد زاحف ( متحرك ) لا يرتبط بالشواطىء بل يتحرك بوساطة الرياح وقوة دفع الامواج والمد والجزر • ويحتوي أشكالا شابة وأخرى أكبر عمرا • وكثيرا ما تشكل حقولا جليدية عائمة متحركة • ويمكن لها أن تتكون ذاتيا أو عن طريق تكسر الجليد الساكن ( بريباي ) • يختلف حجم الجليد المكسر ما بين ( ١٠٠ م ) وأقل من متر بعدا • أما مساحة الحقول الجليدية فتتراوح ما بين ( ٥٠ ـ ١٠٠ ) كم$^{٢}$ وعشر هذا الرقم •

ا الجليد القاري

تشمل هذه المجموعة الجليد القاري الزاحف الذي تكون فوق اليابسة المجاورة للبحار القطبية والمحيطات • يظهر الجليد القاري في البحار القطبية بسبب تكسر نهاية الالسن الجمودية الزاحفة نحو البحر ، وقد تظهر . تكسر الغطاء الجليدي الجاثم فوق العتبات القارية الممتدة تحت البحر •

نشاهد في الجليد القاري مجموعتين الأولى تتمثل في جبال الجليد العائمة أو ما يعرف بالايسبرغ ( Iceberg ) والجزر الجليدية • والجبال العائمة أو جبال الجليد عبارة عن ألسنة جمودية ضخمة انفصلت عن اللسان الأم ويرتبط حجمها بحجم الجبهة الجمودية القارية وبسماكتها • أما الجزر الجليدية فانها جموديات العتبات القارية • وهي واسعة المساحة وقد يصل طولها الى ( ٣٠ ) كم وأكثر ويبلغ ارتفاعها عشرات الامتار •

تتكون هذه الجزر في حوض المحيط المتجمد الشمالي وذلك عند الارخبيل الكندي وتستغل هذه الجزر لبناء محطات مراقبة حركات الجليد وتطوراته •

للجزر مظهر متموج تتخلله الفجوج والمرتفعات شديدة الانحدار •

Scanned with CamScanner

## انتشار الجليد البحري

يرتبط انتشار الجليد في البحار وفي المياه المحيطية القطبية وشبه القطبية بالظروف الحرارية والمائية في هذه الاماكن ، ولدرجة الملوحة أثر في ذلك ، اذ يخفض تزايد التملح من درجات تجمد المياه ، لذا يعد عنصر اعاقة للتجمد .

تختلف كثافة الجليد من مكان الى آخر وذلك تبعا لانخفاض الحرارةوفعالية الرياح وحركة التيارات المائية ، وتقدر درجة التغطية بالعلاقة بين مساحة الاماكن المغطاة بالجليد ومساحة الفرج المائية الموجودة بين قطع الجليد العائمة ، تقدر درجة التغطية بعشر درجات كالتالي :

| الدرجات | نسبة التغطية الجليدية ٪ | الدرجات | نسبة التغطية الجليدية ٪ |
|---|---|---|---|
| ٠ | ٠ | ٧ | ٧٠ |
| ١ | ١٠ | ٨ | ٨٠ |
| ٢ | ٢٠١ | ٩ | ٩٠ |
| ٣ | ٣٦ | ١٠ | ١٠٠ |
| ٤ | ٤١ | | |
| ٥ | ٥٠١ | | |
| ٦ | ٦٠ | | |

تختلف استمرارية الجليد من مكان الى آخر وعموما كلما ابتعدنا عن الدائرة القطبية تناقصت كثافة واستمرارية الجليد ، وبالطبع يعد النطاقان القطبيان وشبه القط الاماكن المثلى لانتشار الجليد البحري .



Scanned with CamScanner

وبالواقع تقسم المياه البحرية والمحيطية الى جليدية وغير جليدية ، ولقد قسم العالم ( V.C. Nazarov ) المياه المحيطية الى ما يلي[1] :

١ ــ مياه يظهر فيها الجليد بشكل غير منتظم ، اذ قد يختفي في أكثر السنوات ويظهر في بعضها .

٢ ــ مياه يظهر الجليد فيها فصليا ( شتاء ) ويختفي في أكثر أيام السنة كما في بحر البلطيق .

٣ ــ مياه ظهور الجليد دائم ومتكرر ولكن بكثافة مختلفة .

أ ــ مياه كميات الجليد فيها كبيرة دائما وهو ما نراه في المياه والبحار القطبية.

ب ــ مياه كميات الجليد تقل كثيرا صيفا كما في النطاق شبه القطبي ( شمال الاطلسي ) وشمال المحيط الهادي وفي العروض الجنوبية ( ٥٠ ــ ٦٠ ) جنوبا .

من الملاحظ بالنسبة للمحيط المتجمد الشمالي أن قرابة ( ٧٠ ٪ ) من الغطاء الجليدي يتكون من الجليد الساكن و ( ٣٠ ٪ ) يضم الانواع الأخرى . ويبلغ الجليد أقصى انتشاره هنا في ما بين شهري نيسان وأيار ( ابريل ــ مايو ) . وتمر حدود الجليد من البحر الابيض الشمالي الى جنوب جزر شبيتسبيرغ ثم تنحرف الى جزيرة آيسلاندا والى شرق غرينلاند . وقرب الشواطىء الامريكية تمتد الحدود الى خط العرض ( ٣٩ ) شمالا . أما في شمال المحيط الهادي فانها تصادف الجليد في جزئه الشمالي الغربي فقط .

وبالنسبة للجليد في القطب الجنوبي فانه أوسع انتشارا . ويبلغ مداه في الانتشار ما بين شهري ايلول وتشرين أول ( سبتمبر ــ اكتوبر ) . وتبلغ مساحة المياه المغطى بالجليد قرابة ( ١٩ ) مليون كم٢ . على شكل حلقة عريضة تحيط بالقارة القطبية ويتراوح عرض الحلقة ما بين ( ١٨٠٠ ) كم في بحر وديلا

(١) يو . ف . ايستوشين ( المصدر السابق ) .



Scanned with CamScanner

و ( ٥٠٠ كم ) في منطقة أرض آديلي • ويزيد عرضه في المحيط الهندي عن ( ١٢٠٠ ) كم • أما في شهر آذار ( مارس ) فتتقلص مساحة انتشار الجليد الى ( ٢٫٥ ) مل • كم٢ وأقل ولا يزيد عرض النطاق الجليدي عن ( ٧٠ ــ ٨٠ ) كم • ومع ذلك تمتد قطع الجليد الجنوبية حتى خط عرض ( ٥٥ ــ ٦٠ ) جنوبا وتصل الايسبيرغات أحيانا الى خط العرض ( ٣٣ ) جنوبا ، أي حتى النطاق شبه المداري•



Scanned with CamScanner