الجليد الاصطناعي

بقلم الاب رفائيل نخله اليسوعي

من المعلوم ان الجليد الطبيعي لا يوجد في كل الامكنة ولا في كل فصول السنة مع حاجة الناس اليهِ في احوال عديدة ، مثلاً في معالجة بعض المرضى وتخفيف آلامهم وفي استحضار المرطبات اللذيذة اثناء الصيف وحمارَّة قيظهِ ، وكذلك في صناعات شتَّى لا مجال هنا لذكرها . كل ذلك يقتضي كميَّاتٍ كبيرة من الجليد وهيهات ان تفي الطبيعة وحدها بما يتطلبه الانسان في هذا الشأن ومن ثمَّ قد التجأوا لسدّ هذا الخلل الى الجليد الاصطناعي . كفى شاهداً على ذلك ان الولايات المتحدة كانت تهيّئ من نحو عشرين سنة اربعة ملايين وخمسمائة الف طُنّ من الجليد الاصطناعي في السنة ، فبيع الطنّ منهُ في نيويرك باحد عشر فرنكاً ليس الَّا ! ذلك فضلاً عن كون الجليد الطبيعي الذي يكسو بردائهِ الكثيف قممَ الجبال لا يصلح في كثير من الظروف للامتزاج بالمشروبات فانهُ يحتوي على موادّ غير الماء تؤذي شاربها

فلا غرو والحالة هذه ان قد شحذ العلماء والخبراء قرائحهم من عهد عهيد لايجاد طرائق سهلة وقليلة النفقة لاصطناع الجليد بمقادير عظيمة . فذهبوا في ذلك مذاهب شتى نكتفي هنا بذكر مبدإها ووصف بعض تطبيقاته

١ اصطناع الجليد

من اغرب الامور التي تكاد تخرج عن حدود التصديق ان الجليد يُصطنع بواسطة الحرارة ! اليك بيان ذلك بالايجاز : من الشائع ان سطح الموائع يتبخّر وان هذا التبخّر يزداد مع ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط به وسرعة تبدّل ذلك الهواء . ومعلوم انَّ التبخُّر يتوقّف على انفصال وانحلال دقائق المائع بحيث تتحول الى الحالة الغازيّة فلا بُدّ من صدور قوةٍ للقيام بهذا العمل الميكانيكي . والمصدر هنا هو ذاتُ حرارةِ المائع وظَرْفهِ . فيترتب على ذلك ان التبخّر يُبرّد كثيراً المادّة

المتبخِّرة ومحيطها، هذا مبدأ كل آلات التبريد بل عليه يستند اصطناع الجليد

وقبل الخوض في هذا الموضوع الاخيرِ فلنضرب مثلين على صحَّة النظرية السابقة. لا يخفى ان القُلَل والآنية الخزفيَّة الجاري استعمالها في كل انحاء الشرق تبرِّد الماء ولا سيما اثناء الصيف. وما سبب ذلك سوى تبخُّر الماء ليس فقط من سطحه المعروض للهواء بل من كل جوانبه الملامسة لداخل القُلَّة وهذا بواسطة آلاف من مسامّ الصلصال. فلو صيغت القُلَّة من معدن آخر ايًّا كان او من الزجاج نفسه لَمَا وفت بالمراد لعدم وجود المسامّ المشار اليها. من المعلوم ايضاً ان تحريك المراوح يلطِّف ألم الحرّ الشديد وما ذاك الَّا بسبب تبديل الهواء المحيط بالوجه فينجم عن ذلك التبديل زيادة سرعة تبخر العرَق واخيرًا برودةُ الوجه ذاته

فهمتَ ممَّا سبق ان تبخر المواتع وما يُنتجه من نقصان الحرارة هو ركن اصطناع الجليد. فايّ المواتع يا تُرى اختاره الباحثون لتلك الغاية؟ قد اختاروا طبعاً المواتع التي بتبخرها تُحدِث البرد الاشدَّ وهي مع ذلك معتدلة الاثمان. وقد اشتهر بينها حاضرًا الحامض الكبريتي (acide sulfureux) والحامض الفحمي (ac. carbonique) وكلورور المائيل (chlorure de méthyle) والهواء المائع ولاسيما النشادر

امَّا الجهاز المستخدَم لاصطناع الجليد ففيه ثلاثة آلات جوهرية - الاولى تدعى الضاغطة وهي التي تضغط بغاية الشدة على احدى الموادّ السابقة الذكر وهي في الحالة الغازية فتحوّلها الى مائع في الآلة الثانية واسمها المُكثِّفة (condenseur). ثم ينتقل ذلك المائع الى الآلة الثالثة المدعوّة المبرِّدة (réfrigérant) حيث الضغط قليل جدًّا فيتبخر في الحال المائع الوارد اليها ويُحدِث كما سبق التفسير بردًا شديدًا فيها وفي كل ما جاورها. ثم تنتقل مضخَّةُ البخارَ المشار اليه الى الآلة الضاغطة فتتكرَّر العمليَّات الثلاث التي شرحناها وهلمَّ جرًّا. امَّا الآلة المبرِّدة فانها غاطسة في مائع غير قابل التجميد يخزن البردَ القارس الناجم عن تبخر المائع الآخر الآنف الذكر ثم ينقله بواسطة انابيب الى الاوعية المعدنية المراد تجميد مائها. وهذا التجميد بطيءٌ في الغالب ومدَّتهُ مترتبة طبعاً على ضخامة قطع الجليد المطلوب صنعها. مثال ذلك ان القطعة البالغ وزنها خمسين كيلوغراماً وسمكها عشرة سنتيمترات يقتضي تبريدُها ٢٦ ساعة،

والتي وزنها سبعون كيلوغراماً وسمكها ١٥ سنتيمترات تستلزم ٣٠ ساعة، واخيراً التي وزنها نحو مائة كيلوغرام لا تجمد في اقلّ من ٤٠ ساعة

وربّما لاحظ القراء الكرام ان الجليد المبيع في الاسواق ليس شفافاً في كل اجزائه وذلك بسبب توسّط آلاف من فقاقيع الهواء بين دقائق الماء المبرّد. فلو أزيلت تلك بتقطير الماء كان الجليد كامل الشفوف على شرط ألّا يتعدّى سمكهُ نحو عشرين سنتيمتراً

ومتى صُنعت كميّات كبيرة من كُتل الجليد لزم حفظها على حالتها لئلّا تذوب شيئاً فشيئاً فيذهب عناء اصطناعها ونفقتُهُ ادراج الرياح. فلهذه الغاية تُجعل تلك الكتل في مستودعات فسيحة لا ينقص البرد فيها عن نحو عشر درجات تحت الصفر. فعلى هذا المنوال تبقى الكتل كما هي اشهراً متوالية !

٢ بعض فوائد الجليد الاصطناعي

لضيق المقام نضرب هنا صفحاً عن الفوائد المعروفة لدى القاصي والداني ونجتزئ بذكر اشهرها وهو تقريباً في حكم المجهول بشرقنا العزيز . والفائدة الاولى حفظ الموادّ الغذائية ولاسيما اللحوم والفواكه سليمةً من التعفن. لهذا الغرض تُجعل تلك الموادّ الى حين بيعها في داخل البلاد او تصديرها الى الخارج في مخازن باردة الهواء فتبقى فيها اشهراً كاملة بدون ادنى فساد وان لم تُحط بكتل من الجليد. امّا تبريد هواء المخازن فيجري عادةً على احدى هاتين الطريقتين : الاولى ان يتبخر الماء المستخدم للتبريد في انابيب عديدة كثيرة الالتواء محيطة بجدران المخزن . الثانية ان يتبخر هذا المائع حول مستودع من الهواء فتبرّد هذا برداً كافياً انتشر في الانابيب على الصيغة المذكورة قبلاً . يحسُن بنا الملاحظة ان بين هذين الاسلوبين والطريقة المعروفة بالتدفئة المركزية (chauffage central) الشائعة اليوم في كل البلاد الراقية شبهاً واضحاً . وذلك بان يُجروا الماء المسخّن في انابيب تحدق بالغرفة المراد تدفئتها فيكفي ان يُبرم مفتاح بالقدر المناسب للحصول على درجة الحرارة المرغوبة . وفي ذلك من الراحة والنظافة والسرعة ما أشاع هذه الطريقة . امّا نعتها بالمركزية فلأنّ مركز تدفئة الدار بكاملها واقعٌ في الطابق الاسفل على سواء الحضيض حيث تُركز

مراجل الماء مع كل ما يلزم لتسخينها

فلنعد بعد هذا الاستطراد المفيد الى حفظ الموادّ الغذائية بواسطة الهواء المجمّد. لقد نالت الولايات المتحدة وارجنتين وأوستراليا وزيلندة الجديدة قصب السبق على سواها في هذا الميدان. فاستطاعت على هذا النسق ان تُصدر الى الخارج كمّيات هائلة من الموادّ الغذائيّة لاسبيل لبيعها في داخل البلاد ولولا الطريقة المشار اليها لكسدت سوقها وحصل بكسادها خسائر فادحة. امّا الآن فانّ تلك الموادّ تُنقل الى كل انحاء اوربّة بل الى اقاصي الشرق ولا تمسّها آفةٌ في سَفَراتها الطويلة. وان كان السفر قصيراً، مثلاً من اميركة الشمالية الى انكلترة، فيكفي تبريد اللحوم الى نحو درجتين تحت الصفر وذلك في مثالج شائعة الاستعمال حاضراً في القطارات والبواخر. امّا اذا كان السفر طويلاً، من اميركة الجنوبية مثلاً او من اوسترالية الى اوربة او شمال افريقية، فلا بُدّ من تجميد اللحوم. فمتى وصلت الى محلّ استهلاكها أُزيل تجميدها وهي عمليّة دقيقة لا يُحكمها الّا اهلها. فبعد ذلك لا يستطيع احدٌ، مهما رقّ ذوقه، تمييز لحم البقر او الضأن المذبوح منذ اشهر من اللحم البسيط الحديث الذبح. ولمّا كان الانكليز يُكثرون من اكل اللحوم على اختلاف انواعها فلا عجب انهم يشترون كل عام مقادير عظيمة من اللحوم المجمّدة الواردة اليهم من اميركة واوسترالية وزيلندة الجديدة. ففي ١٩٠٢ مثلاً قد ابتاعوا ٧،٢٠٠،٠٠٠ ضائن مجمّد. وكفى شاهداً على اهمية هذه التجارة عدد البواخر المختصة بها المجهّزة بكل ما يلزم لها وقد كان في اواخر ١٩٠٢ عددها ١٤٧ وبعض تلك السفن يسع ١٣٠،٠٠٠ ضائن!

ومن نحو ثلاثين عاماً حمل جيشٌ جرّار من الارانب حملةً شديدة على مراعي اوسترالية فاتخذت الحكومة لمقاومتها تدابير اسفرت عن قتل ملايين من تلك الحيوانات المفيدة في موتها اكثر منها في حياتها. ولكن مَن يشتري هناك تلك الكمية الهائلة من الارانب حتّى لو امكن بيعها بابخس الاثمان؟ فتفادياً من هذين المحذورين باعت اوسترالية تلك الملايين من الارانب المجمّدة من بريطانية العظمى فربحت هكذا ربحاً عظيماً

ليست لحومُ الأنعام الموادّ الغذائيّة الوحيدة التي يمكن نقلها مجمّدة الى الاقطار الشاسعة بل يُستطاع ذلك ايضاً في الاسماك والفواكه والزبدة الى غير ذلك مما يطول

تعداده . من المعلوم مثلاً ان كميات وافرة من زبدة كَنَدة وزيلنـدة الجديدة تُباع يومياً في اسواق لندن . ومثلها زبدة سيبرية تباع في اسواق اوربة بعد ورودهـا من اواسط آسية على ظهر القطار المعروف باسم قاطع سيبرية (Transsibérien)

اخيراً ان تجارة المواد الغذائيّة المقرَّسة او المجمَّدة ليست محصورة في التصـدير الى الخارج بل هي واسعة النطـاق ايضاً في المعاملات الداخليّة بين مدينة ومدينـة مثلاً . دليل ذلك انه كان لالمانية حول ١٩٠٢ نحو ٢٦٦ مَخزناً تُقرَّس فيها اللحوم . ويمكن ايراد امثلة اخرى عديدة من هذا القبيل

لا بأس من ختم هذه المجالة هنا . على اننا نرى لذّةً جديدة في اطلاع القارئ على تطبيق آخر ظريف للجليد الاصطناعي ، نعني ميادين الزلق الاصطناعية (pistes de patinage) المعروفة في بعض العواصم الكبرى باسم قصور الجليـد (palais de glace) وقد بلغ اقبال الجمهور عليها بما لم يكن في الحسبان

فلاستحضار تلك الميادين يُشرع باصطناع ارضية (plancher) من الخشب قادرة على حمل عـدد معلوم من الناس . ومن تحتها تُركَّز انابيب التقريس الناقلة المائع لا ينقص برده عن نحو ٧ درجات تحت الصفر ، وهو الذي يجمِّد طبقة الماء المصبوب على الارضية . فمتى جُمدت جرى الناس عليها بالمزالق المعروفة (patins) . اما تجميد الماء فيقتضي من نحو يوم الى ثـلاثة ايام فما فوق وفقاً لاتساع الميدان . فذكر على سبيل المثل قصر الجليد بباريس فانَّ مساحتهُ تبلغ ٩٠٠ متر مربَّع ، ومساحة نديه بليون ١٢٠٠ متر

***

ذاك ما رأينا عرضه على قراء المشرق في شأن الجليد الاصطناعي . ولا مغالاة في قولنا انه من طرائف العلم العصري فانه غريب في مبـداه واغرب من ذلـك في تطبيقاته المتنوعة وغير المتوقعة التي كان لها تأثير عظيم على مجرى التجارة بين اقطار العالم وفي داخل كلٍّ منها .