عز الدين فراج

مدرس بكلية الزراعة — جامعة فؤاد

دنيا العلم

الكتاب الفائز بالجائزة الأولى فى مباراة
الثقافة العامة بوزارة المعارف ١٩٤٩

ملتزم الطبع والنشر
دار الفكر العربي

obeikandl.com

obeikandl.com

قصة الورق

لم يكن الورق بالصورة التى نراها الآن معروفاً عند قدماء المصريين ، ولكن كان نبات البردى يؤدى نفس الغرض ، إذ كانوا يدونون عليه أهم الوقائع والأحداث التاريخية . وهذا هو الذى دعا « بلينى » المؤرخ الرومانى إلى أن يقول :

— ينسب فضل إلمامنا بما مضى من الحوادث إلى نبات البردى »

وكان هذا النبات ينمو فى مياه راكدة ، قلما يزيد عمقها عن تسعين سنتيمترا . وكانت جذوره تمتد فى الأرض امتدادا أفقيا ، أما سيقانه فكانت تمتد إلى أعلى بطول قد يصل أحيانا إلى أربعة أمتار ، ولكل ساق رأس متفرعة إلى عدة فروع صغيرة متدلية خضراء اللون .

ولاستخدام هذا النبات فى الكتابة كان الفراعنة يشقون البردية شرائح يضعونها جنبا إلى جنب موازية بعضها البعض ثم يصفون فوقها طبقة من الشرائح بوضع عكسى ثم تلصق الطبقتان بمواد ملصقة . وبعد ذلك كانت تدق لتسويتها ثم تدلك بقطع من العاج أو الصدف المصقول ليصير سطحها مستويا ناعم الملمس .

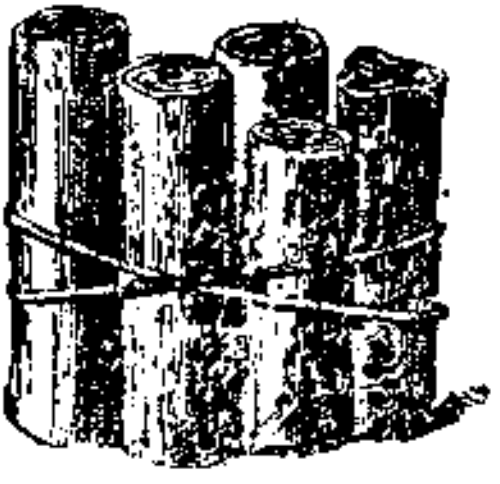
وكانت صحائف البردى تضم بعضها إلى بعض وتلصق بعجينة خاصة ،

فتتألف منها أدراج أو لفائف طويلة ، حتى أن بردية « هيرس » وصل طولها إلى ما يقرب من ١٣٠ قدما ، وهذه أطول وثيقة انحدرت إلينا من هذا الماضى الفرعونى المجيد .

وكان المصريون القدماء يستخدمون فى الكتابة قلما من البوص أو القصب بعد اعداده بجعل طرفه مدببا ، ثم استبدلوه فيما بعد بريش الطيور وبأقلام معدنية . أما المداد فكان أغلبه ذا لون ثابت ويكفى للدلالة على ذلك بقاء هذه المخطوطات الفرعونية فى حالة جيدة حتى الآن .

وكانت الكتابة فى أوراق البردى فى غالب الأمر على الوجه الذى تكون فيه ألياف البردى أفقية الوضع حتى يسهل سير القلم . أما الكتابة على الوجهين فكانت فى حكم القلة .

وكانت لفائف البردى تطوى بحيث تكون وجهها المكتوب إلى الداخل . وكانت اللفافة تثبت فى نهايتها بعصا ، وكان يلحق بها فى أغلب الأحيان قطعة صغيرة تحمل اسم المخطوط وبعض بيانات عنه .



لفائف البردى

ولقد ظل المصريون القدماء يزرعون هذا النبات ويصنعون

منه لفائفهم دون أن ينافسه فى ذلك منافس ، إلى أن فتح العرب مصر فكان هذا بداية تحول ، فإذا بالورق العادى يكتسح أمامه البردى شيئا فشيئا ، وما أن حل القرن العاشر الميلادى حتى كانت صناعة الورق من نبات البردى قد بطلت ، وحل محلها صناعة الورق من الخرق البالية ومن الأعواد النباتية .

وقد كان للعرب فضل نقل زراعة البردى وصناعته إلى أوروبا . فعندما فتحوا جزيرة صقلية زرعوه بها فكان ينمو بكثرة فى مستنقعات « بالرمو » ولا يزال يوجد حتى الآن فى هذه الجزيرة .

وبفضل صناعة أوراق البردى من هذا النبات كانت مصر القديمة كما قال الدكتور جوستاف لوبون مغرمة بتأليف الكتب المتباينة ، فمن كتب دينية إلى شعر إلى مراسلات ، ومن نبذ علمية وأخلاقية إلى وثائق وإحصائيات ، حتى القصص كانت تشغل حيزاً كبيرا من هذه الأوراق .

وظلت مصر حتى القرن الثامن والتاسع الميلادى تزرع نبات البردى لتصنع منه لفائفه للكتابة عليها .

ولما بلغت فتوحات العرب سمرقند بالتركستان وتجاوزتها إلى الصين فى عهد هشام بن عبد الملك ، نقلوا صناعة الورق من الصين وأقاموا فى سمرقند أول مصنع له فى عام ٧٠٥ ميلادية

وعملوا بعد ذلك على نشر هذه الصناعة فى بغداد ، ومن بغداد انتقلت صناعة الورق إلى دمشق ومصر . ولما دخل بلاد الأندلس أدخلوا فيها هذه الصناعة .

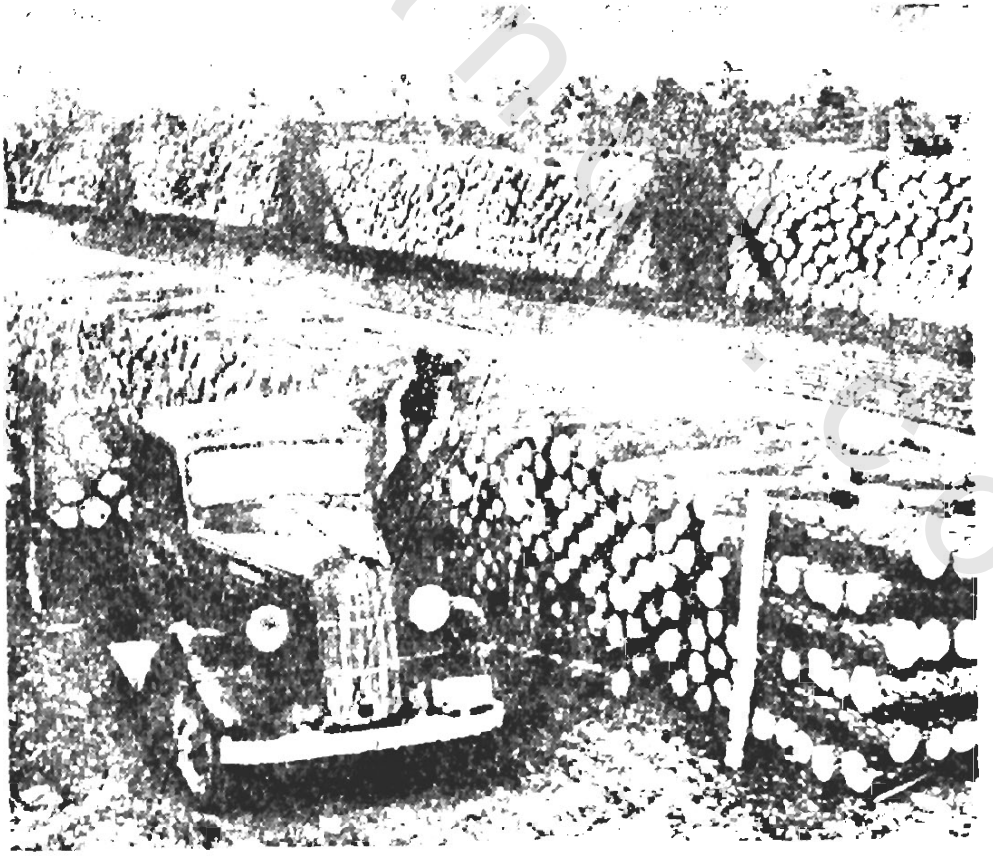
ومن بلاد الأندلس انتقلت هذه الصناعة إلى أوروبا بعد أن كان يستخدم الرق المصنوع منه جلد الخراف والعجول للكتابة عليه

وكان الورق وقتئذ يصنع من الخرق البالية بعد أن تمزق قطعاً صغيرة وتخمر فى الماء عدة أيام ، ثم تغسل وتوضع فى أحواض من الخشب أو الحجر وتدق بمدقات يدوية أو بدواليب مائية حتى تصير كالعجينة ، ثم تصب على طبقة معدنية أشبه ما تكون بالمنخل وتهز بعناية ومهارة حتى ترسب العجينة رسوباً منتظماً ويصفى ما فيها من الماء ، ثم تضغط فى مكبس ثم يصقل الورق ويهذب فيصير معداً للاستعمال . وراحت تصلح عيوب هذه الطريقة تدريجيا ، وما أن حل القرن السادس عشر حتى اخترع الهولنديون آلة لتمزيق الخرق ودقها تتركب من حوض حديدى فى أسفله سكاكين وفيه اسطوانة تدور وعلى محيطها سكاكين تتلاقى مع الأولى ، فاذا أديرت الاسطوانة مزقت الخرق فى وقت قصير .

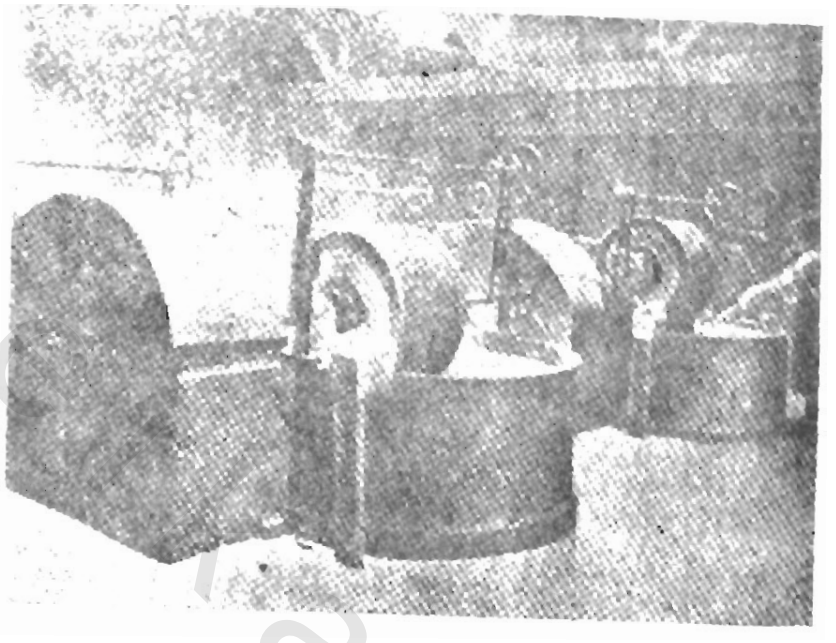
ولا ريب أن الورق المصنوع من خرق الكتان والقطن هو أجود أنواع الورق ، ولكن الكميات الناتجة قليلة لا تستطيع أن تسد حاجة العالم منه ، لهذا فكر رجال الصناعة فى استغلال لب

الخشب وألياف النباتات وتحويلها إلى ورق فكان لهم ما أرادوا .

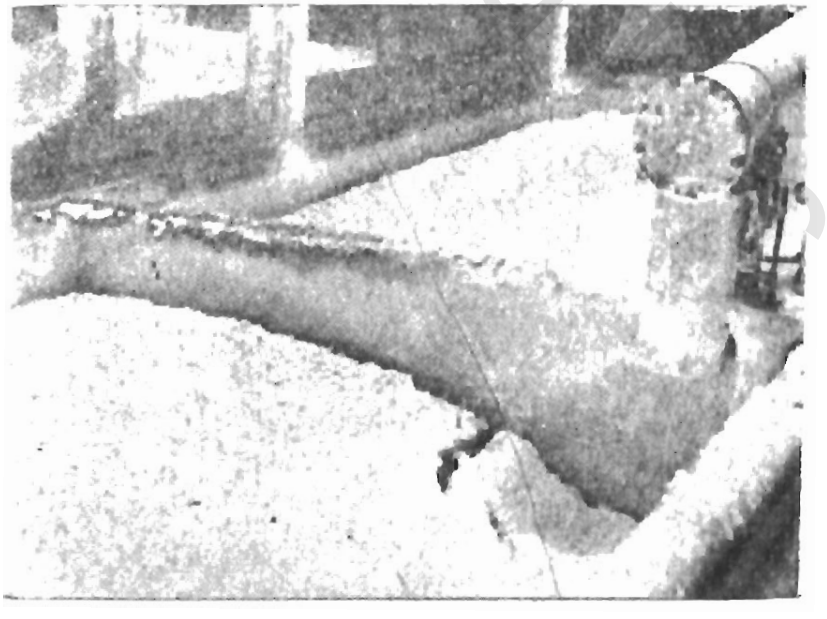
وأول عملية فى تحويل لب الخشب والألياف النباتية إلى ورق هى فصل السليلوز وتنقيته . فتعامل الخامات فى مراجل خاصة بإحدى القلويات كالصودا الكاوية بتركيز معين وتحت ضغط خاص على درجة حرارة معينة حتى تأخذ شكل العجينة . ثم تجرى بعد ذلك عملية التبييض بمعاملة هذه العجينة بمسحوق قصر الألوان . ولما كانت عملية التبييض بطيئة وجب أن يكون محلول قصر اللون



كتل الأخشاب التى تستخدم فى إعداد عجينة الورق



مراجل الأعلاف



عجينة الورق

obeikandl.com

حمضيا ، وذلك بإضافة قليل من حمض الكلوردريك على أن زيادة نسبة الحامض قد تؤدى إلى تولد كميات كبيرة من غاز الكلور .

وعملية التبييض ضرورة للحصول على ورق ناصع البياض ، أما فى حالة انتاج أصناف رديئة من الورق فلا تتبع هذه العملية.

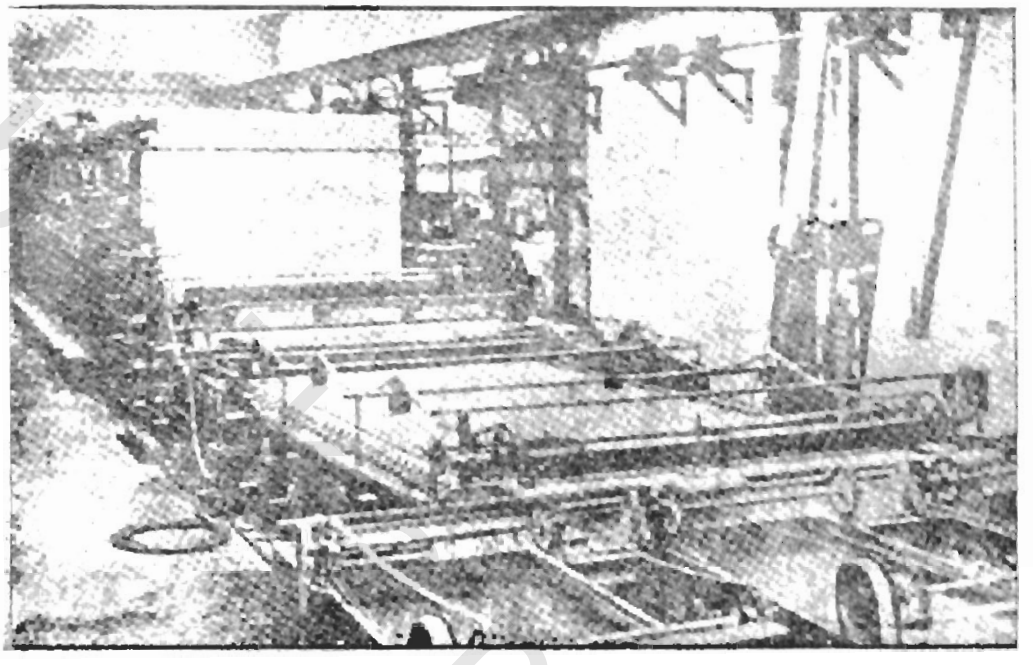
وبعد اعداد العجينة وتبييضها تقلب تقليباً آلياً مع الماء فى آلات خاصة ثم تضغط على شكل صفائح رقيقـــة ، وتنزع الألياف الوبرية التى قد تظهر على السطح . وفى أثناء ذلك تتم عملية التغرية لتسهيل تماسك الألياف بعضها ببعض . وقبل عام ١٨٠٧ كانت التغرية بالصمغ ثم حل محله الراتنج . ولا ضرورة لعمليـة التغرية عند صناعة ورق النشاف .

ويمكن اتخاذ مخلفات الحقول لعمل عجينة الورق ، إلا أن المسألة تتوقف على أرخص ثمن لهذه المواد واستمرار مواردها ومصاريف نقلها ، وعلى ما ننتجه من عجينة وعلى نوع تلك العجينة .

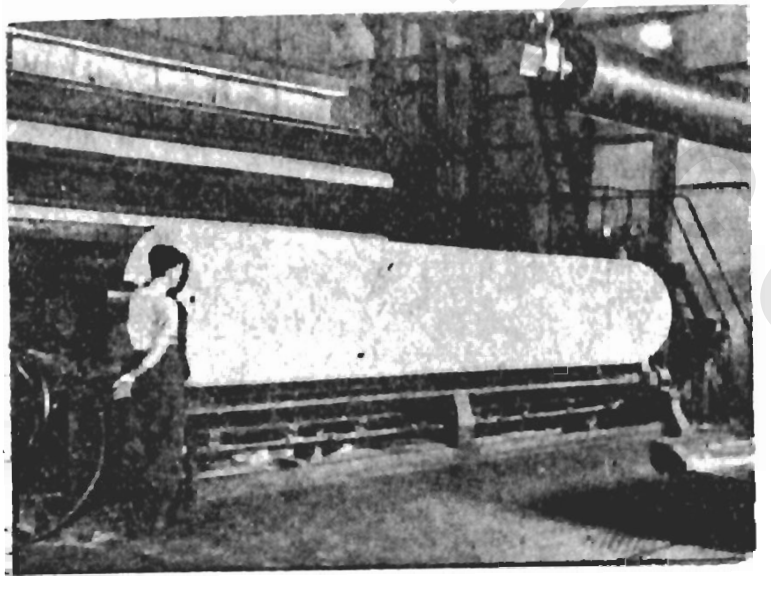
وتستهلك أمريكا سنويا قرابة عشرة ملايين طن من عيـدان القطن فى صناعة الورق .

ويصنع الورق الآن من مواد كثيرة نباتية كالكتان والقصب ومن تبن القمح والشعير ، ومن أصناف كثيرة من الخشب .

ويصنع الورق الجيد فى الصين واليابان من قشر أشجار التوت



آلة لتحويل العجينة إلى ورق

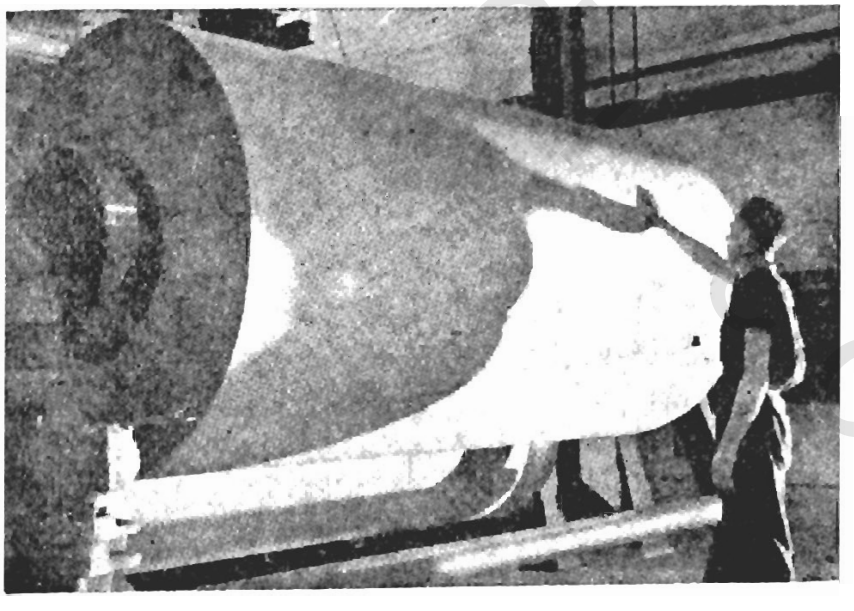


آلة لتجفيف الورق ولفه

وفى مصر الآن يستخدم قش الأرز لعمل ورق اللف . وكذلك تستخدم الأوراق القديمة لعمل ورق الكرتون .

ويرجع تباين أنواع الورق من متانة ورخاوة إلى الخامات التى صنع منها ، فالمواد التى تكون أليافها طويلة لينة يصنع منها ورق متين لين ، والتى تكون أليافها قصيرة يصنع منها ورق سهل التمزيق

وأجود أنواع الورق هو الذى يصنع من الخرق القطنية والكتانية فمثل هذا الورق يستخدم لطبع الكتب المقدسة وغيرها من الكتب الثمينة، ويليه فى الجودة الورق المصنوع من لب الخشب.



الورق بعد لفه توطئة لتصديره

قصة المطبعة

عرف الصينيون والعرب الطباعة قبل أن يعرفها الأوربيون بعدة قرون . كانوا ينقشون الحروف بارزة مقلوبة على الخشب ثم تدهن بالحبر عند الطبع ، فتظهر الحروف على الورق كما تظهر أختام مصلحة البريد .

ثم انتقلت الطباعة إلى أوروبا بعـــد ذلك ، فاحتضنها « حنا جوتنبرج » ودفعها دِفعة قويا إلى الأمام . أما كيف شغف بها فلذلك قصة نلخصها فيما يلي :

كان من عادة جوتنبرج أن يجلس هو وزوجته « آنا » Anna بعد العشاء يلعبان الوَرق فى غرفة خلف مصنعه .

وذات مرة صاحت زوجته قائلة :

ـــ جوتنبرج !! أراك تطيل النظر فى ورق اللعب .

ماذا بها ؟! . إن من يراك على هذا النحو يظن إنك تتأمل وجه أحد القديسين .

فأجابها :

ـــ كنت أفكر فى الطريقة التى رسمت بها هذه الورقة يا « آنا » .

ـــ أظن أنها رسمت باليد ككل الصور الأخرى ثم لونت بعد ذلك .

فالتفت إليها جوتنبرج قائلا :

ـ ليست كذلك ، إن هذه الخطوط رسمت فى أول الأمر على قطعة من الخشب ثم حفر ما حولها فبقيت الخطوط بارزة . وبعد أن لونت بالمداد وضعت عليها قطعة من الورق فانطبعت عليها الصورة كما تراها الآن .

فصاحت زوجته قائلة :

ـ هذه طريقة أسرع من طريقة النسخ باليد لأن الخشب إذا نقش مرة واحدة أمكن استخدامه بعد ذلك فى طبع أى عدد من النسخ .

ومن ذلك الحين شغل جوتنبرج بطبع الصور فرسم صورة أحد القديسين على قطعة من الخشب وكتب تحتها جملة بخط يده ، وحفر الصورة بما كتبه تحتها ، فظهرت الصورة والكتابة واضحتان إلا أن لاحظ عيباً فى الحبر ، إذ وجده رقيقاً لا يلبث أن يسيل أو يسرى فى الخشب فيشوه الصورة . وقد تغلب على هذا العيب بخلط الزيت بلطخ الدخان « الهباب »

راجت هذه الصورة رواجا كبيراً ، حتى أنه دخل بيته ذات مرة عابس الوجه فصاحت زوجته قائلة :

ـ مالى أراك محطماً مكدوداً ياجوتنبرج ! ! مالى أرى على وجهك علامات الأعياء ؟ هذا لم أعتده منك من قبل .

فأجابها جوتنبرج قائلا :

ـ لقد أقبل الناس على الصور التى نطبعها وانصرفوا عن اقتناء جواهرى التى كانت تدر على ربحا وفيرا ، لأنها أندر من هذه الجواهر والتحف وأقل منها ثمناً .

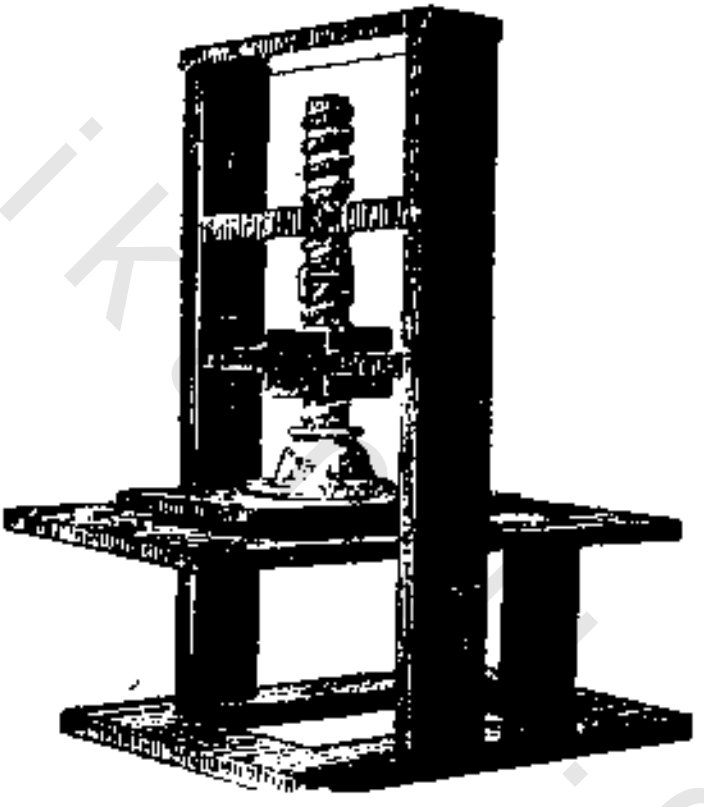
وكاد اليأس يتسرب إلى قلبه ، حتى إنه فكر فى ترك هذه الصناعة الجديدة ليعود إلى صقل الجواهر والأحجار كما كان من قبل ، فشجعته زوجته على مواصلة الطباع حتى يتقنها وقالت له :

ـ غداً سوف تبيع الكتب كما يبيعها الرهبان .

وأشارت عليه أن يعرض صوره التى سبق أن أتم طبعها على رئيس الدير المجاور ، فعمل بمشورتها فاعجب رئيس الدير بهذه الصور واشتراها كلها ، وأعطاه كتاب تاريخ القديس يوحنا لطبعه وكان منسوخا بخط اليد على الجلد الرقيق .

عاد جوتنبرج مسروراً وقد عاوده الأمل من جديد ، وراح يحفر صفحات هذا الكتاب كما كان يحفر الصور ، حتى اتمها كلها ، ثم طبع منها عدة نسخ عرضها للبيع فلم يوفق التوفيق الذى كان ينشده ، ولهذا انصرف عن إعادة طبع هذا الكتاب وشرع فى طبع كتاب قواعد اللغة المقررة على طلبة الكنيسة فحالفه التوفيق هذه المرة لأن ثمنها كان أقل بكثير من ثمن النسخ المخطوطة . ثم

أتجه تفكيره بعد ذلك إلى طبع الكتاب المقدس . ولما أوشك أن يتم حفر الصفحة الأولى زلقت سكينة فشقت الخشب المحفور عليها فتلفت ولم يعد صالحاً فحل به الحزن وراح يفكر فى الأمر فخطرت



مطبعة جوتنبرج

بباله فكرة كانت أساساً لفن الطباعة الحديثة ، وهى أن يصنع حروفا متفرقة من الخشب بدلا من أن يحفر صفحة صفحة .

أقبل جوتنبرج على تنفيذ فكرته حتى صارت أمامه كومات من الحروف الهجائية ، . وكم كان سروره عظيما عندما الف بين عدد منها مكونا كلمات . ثم وضع الحروف الواحدة فى مكان واحد.

ولما مات أحد شركائه فى العمل إدعى ورثته أنهم شركاء جوتنبرج فى هذا الاختراع ، ولم يكن هناك وقتئذ قانون يحفظ حقوق المؤلفين والمبتكرين فأخذ مطرقته وهوى بها على الحروف يكسرها حتى لا تشيع أسرار صناعته بين الناس ، وعاد بعد ذلك إلى صناعة الجواهر وصقلها .

ثم هجر جوتنبرج « استراسبورج » ورجع إلى مدينة « مينز مسقط رأسه . وهناك أتصل بأحد الأثرياء يدعى «فوست» واستطاع أن يحصل منه على المال الذى يستأنف به طبع الكتاب المقدس وكان قد اشترك معه « بيتر شوفر »

وبعد أن قطع شوطا فى طبع هذا الكتاب تبين لهم أن طول مدة استعمال الحبر يجعل الحروف الخشبية رخوة ، الأمر الذى دعاهم إلى التفكير فى معالجة هذا العيب فاهتدى «شوفر» إلى فكرة عمل حروف معدنية من الرصاص المخلوط بمعادن أخرى . وبعد أن تم إعداد هذه الحروف المعدنية آمنوا بأنها أوضح وأمتن وأصلب من الحروف الخشبية التى كانوا يستعملونها . واهتدى « شوفر » بعد ذلك إلى طريقة سهلة لعمل هذه الحروف المعدنية .

ولما تم طبع الكتاب المقدس تنكر له « فوست » فاخرجه من مطبعته بحكم أنه الممول لهذه الصناعة ، ولم يكن هناك وقتئذ قوانين تحمى المبتكرين وحقوق الإبتكار .

ثم جاء ستانهوب الانجليزى Stanhope فأدخل على المطبعة تغييرات واسعة عندما أراد طبع كتاب الطبيعة الذى ألفه فاستبدل الحديد بالخشب .

ولكن مع ذلك ظل التاريخ محتفظا بفضل جوتنبرج .

ثم جاء من بعده أمريكى يدعى كليمر Clymer فصنع مطبعة امتازت بطابع السرعة .

وظل السطح السفلى الذى تصف عليه الحروف والأعلى الذى يستخدم للضغط مستويين حتى جاء فردريك كونن Fredrek Konan عام ١٨١٤ فأعد مطبعـــة ذات اسطوانتين تطبع صفحتين فى وقت واحد .

* * *

وقد عمت منافع المطابع وعظم شأنها وازدات فوائدها حين استخدم البخار فى إدارتها ففى ٢٨ من نوفمبر سنة ١٨١٤م ظهرت صحيفة التيمس فى مطبعة يديرها البخار وقد اضطر مدير المطبعة أن ينقلها سراً مخافة أن يعلم بها من عمال مطبعته فيتذمروا أو يتمردوا فيحدثوا مالا تحمد مغبته . وفى الساعة السادسة صباحا كان العمال ينتظرون الشروع فى عملهم فجاءهم صاحب التيمس وقال لهم : إن الصحيفة قد طبعت بالبخار وأنذرهم بما أعد لهم من وسائل

القمع إذا جنحوا إلى العنف ووعدهم أن يبقيهم إذا أخلدوا إلى السكينة فلم يسعهم إلا الإذعان . وقد استمرت هذه المطبعة عدة سنين وكانت تطبع فى الساعة ألفاً وثمانمائة صفحة .

وفى سنة ١٨٤٨ م صنع « الميرالاى هو » الأمريكى مطبعته المشهورة باسمه ، يوضع فيها الورق لفائف كبيرة فتخرج الصحف مطبوعة مقطوعة . وقد كانت هذه المطبعة تخرج خمسة عشر ألف نسخة فى الساعة وقد تقدمت الآن وزيدت أساطينها حتى أصبحت تطبع فى الساعة مائة وخمسين ألف نسخة من صحيفة فيها ثمانى صفحات .

وهناك من المطابع الآن أنواع شتى تتزاحم فى الإجادة وتتسابق فى الافتتان وتتبارى فى خدمة بنى الإنسان .

ومن المطابع نوع آخر عم نفعه وأضاف إلى فضل الطباعة محاسن زادت من شأنها وهو « مطابع الحجر » كشفها ألمانى يسمى سنفلد سنة ١٧٩٦ م فقد اهتدى إلى كشف حجر من صفاته أن تثبت فوق سطحه المواد الدهنية أو الزيتية . ومعلوم أن هذه المواد لا تمتزج بالماء بل تنفر منه وينفر منها ولذلك تكتب الصفحات أو ترسم الصور المراد طبعها بحبر زيتى مخصوص فوق الورق المغطى بطبقة من النشا ، ثم توضع الورقة فوق الحجر وتضغط فتثبت الكتابة أو الرسم ، ثم يوضع الحجر فى آلة خاصة تدار باليد أو البخار أو الكهرباء فيتحرك ذهاباً وجيئة حتى يلمس

سطحه اسطوانة تبلله بالماء وأخرى تجيء بعدها فتدهن سطحه بالحبر الزيتى فوق الماء . غير أن الحبر ينفر من الماء ولا يثبت إلا على الكتابة أو الرسم الثابت فوق السطح ، وبهذا يمكن أن نطبع ما نريد . ثم ينظف الحجر « بالبترول » ويصقل بالرمل ويعد للطبع من جديد .

وإذا كان ما يراد طبعه مكوناً من عدة ألوان رسم كل جزء بلونه الخاص على حجر فتتكون عدة أحجار تطبع الصورة منها بالتتابع ، وتمرر الورقة فوق هذه الأحجار فتنشأ الصورة بألوانها المطلوبة . وبهذه الطريقة تطبع المصورات التى تستخدم فى دروس تقويم البلدان وكذا الإعلانات التى تلصق على الجدران فى الشوارع ، وغير ذلك مما ظهرت فيه قيمة هذا الاختراع العظيم . وخير أنواع هذا الحجر ما يجلب من ألمانيا وإيطاليا .

وتصنع الصور التى فى الكتب ونحوها بطريقة أخرى وهى أن ترسم بآلة التصوير الشمسى ثم تحفر فى قالب من المعدن فيصير هذا القالب حينئذ كحروف الطباعة نستخدمه كما نريد .

فإذا كانت الصور مركبة من عدة ألوان وسمت بآلة التصوير ثلاث مرات باستخدام زجاجات لا ينفذ منها إلا الألوان الأصلية الثلاثة ، الأصفر والأحمر والأزرق . ثم يصنع من هذه الصور الثلاث قوالب من المعدن كما تقدم ، فإذا ما طبعت هذه القوالب

على التعاقب أحدها فوق الآخر على الورق ظهرت الصورة بألوانها الأصلية جميعها .

° ° °

وظهرت أول مطبعة فى مصر عند دخول الفرنسيين عام ١٧٩٨ ـ فعندما ترك نابليون بونابرت مياه طولون فى ١١ مايو سنة ١٧٩٨م فى جملته إلى بلاد الشرق ومعه جماعة من المستشرقين تراجمة لجيشه ، وطائفة من أرباب العلوم والفنون ، وأحضر معه آلات الطباعة والحروف العربية لطبع المنشورات وبث الدعوة ، وقد بدءوا بذلك وهم فى عرض البحر . وماوطئت أقدامهم أرض الاسكندرية حتى جعلوا يوزعونها على المصريين ، وأورد الجبرتى صوراً منها فى تاريخه وقد سموا مطبعتهم هذه بالمطبعة الأهلية .

وكان معهم ثلاث آلات من آلات الطباعة التى كانت معروفة وقتئذ ومقادير من الحروف العربية والأفرنجية واليونانية .

ولما رست البواخر الفرنسية بميناء الاسكندرية سنة ١٧٩٨ نقلت المطبعة الأهلية إلى القاهرة وتسلمها المستشرق « يوحنا يوسف مارسل » ليطبع عليها الأوامر العسكرية للجيش ومنشورات بالفرنسية وظلت فى حيازته حتى سنة ١٨٠١ حين انسحاب الفرنسيين فى مصر .

وظلت مصر على ذلك نحو عشرين سنة ، حتى أرسل الله لها ساكن الجنان المغفورله محمدعلى باشا الكبير باعث الحياة فى مصر، فأحيا الطباعة من بين الإصلاحات التى نهض بها وعمل كثيراً على تقدمها ، فإنه فى سنة ١٨٢١ أمر بإنشاء المطبعة الأهلية أو مطبعة بولاق ، وكان يقال لها مطبعة الباشا ، وعين لها مفتشاً وخطاطاً ، ووضع أمهات الحروف فكانت هذه المطبعة وسيلة ناجعة لنشر العلوم والفنون النافعـــة المنقولة عن الفرنسية إلى العربية والتركية .

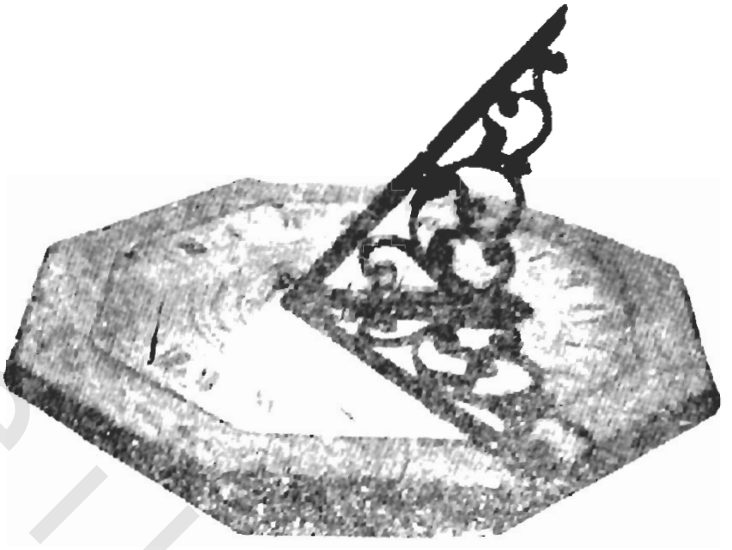
قصة الساعة

كانت الشمس عند مبدأ الخليقة هي الضابط والمعين على تحديد الوقت ، وكان لا عمل للناس وقتئذ سوى النهوض مع الشمس للزراعة والصيد ، ثم العودة إلى الكهوف عند مغيبها ، ثم استعانوا بالظل وما يعتريه من طول وقصر تبعاً لتباين أوقات النهار ، حتى إن الإغريق القدماء كانوا إذا ضربوا موعداً قالوا :

— سأقابلك فى مكان كذا عندما يكون الظل كذا خطوة .

ثم فكر الناس بعد ذلك فى المزولة ، وهى تتألف من لوح من المعدن قائم على قاعدة من الحجر نقشت على حافتها أرقام تعين الساعات ، وكان ظل اللوح المعدنى يقوم مقام العقارب فى ساعاتنا الحديثة .

وما إن جاء القرن الثانى قبل الميلاد حتى أدرك القدماء أن طرقهم السابقة لا تصلح لتحديد الوقت ليلا ، فاضطروا إلى التفكير فى الساعة الرملية والمائية فى القرن الثانى قبل الميلاد ، وكلتاهما وعاء مثقوب ينساب منه الرمل والماء بقدر معين وبمعدل معين . فإذا ملأوا قنينة بالماء استلزم نفاذ الماء منها خلال فتحة مرور عدد معين من الساعات ، فإذا ملئت عقب فراغها مباشرة أمكنهم حساب الوقت طول اليوم .



المروحة

ساعة مائية استخدمها الصينيون القدماء

ويبدو أول وهلة أن قياس الفترات الزمانية المتساوية بتصرف مقادير متساوية من الرمل والماء طريقة غير دقيقة لتأثر كمية التصرف بدرجات الحرارة وضغط الهواء ، ولكن القدامى تغلبوا على هذه الصعوبة الأخيرة بحفظ منسوب الماء فى الإناء ثابتاً على الدوام .

وقد شاع استعمال الساعات الرملية فى هذه الفترة من الزمان فى السفن لقياس سرعتها ، وفى الكنائس لتحديد الوقت الذى كانت تستغرقه الخطب الدينية .

وكانت مدينة الإسكندرية وقتئذ فى طليعة المدن المشهورة بصنع الساعات الرملية والمائية على السواء .

ولقد لعب العرب دوراً كبيراً فى تحسين الساعات ، ومن المعروف عن هارون الرشيد أنه أهدى إلى الملك شارلمان ساعة قيمة عدت وقتئذ من أندر التحف ، حتى وصفها مستشارو شارلمان إلى شارلمان نفسه فقالوا :

« تتحرك بالماء ، ولها تركيب ميكانيكى خاص ، وعند تمام مرور كل ساعة يسقط منها عدد معين من الكرات النحاسية ، الواحدة تلو الأخرى ، على قاعدة من النحاس فى أسفل الساعة ، فتدق الوقت بالضبط . وعند تمام كل ساعة يفتح باب من الأبواب الاثنى عشر المؤدية إلى داخل الساعة . وعند الظهر تفتح الأبواب

الاثنا عشر جميعاً ويخرج منها اثنا عشر فارساً صغيراً يقفلون الباب خلفهم » .

ولم يعرف على وجه الدقة مبتكر الساعات ذات الأثقال ، ولكن المعروف أن الصليبيين أحضروا إلى أوربا أولى تلك الساعات من الشرق . وقد أهدى صلاح الدين الأيوبى منذ سبعمائة سنة ذات ثقل إلى الإمبراطور فردريك الثانى .

• • •

وفى أواخر القرن السابع عشر لاحظ «جاليليو» العالم الفلكى الإيطالى أثناء وجوده بالكنيسة أن مصباحها يتأرجح يمينا ويساراً . تأمل جاليلو فى هذا المصباح حتى انقطع عن الحركة ، فلاحظ أن جميع اهتزازاته من أولها إلى آخرها تستغرق وقتا واحداً . وقد ساعده على ذلك مقابلة تلك الاهتزازات بدقات قلبه .

ولما عاد جاليليو إلى مختبره تابع ملاحظاته فأدرك أن مايصدق على بندول الكنيسة يصدق على كل بندول آخر ، وأنه فى الإمكان إطالة البندول وتقصيره بحيث تستغرق اهتزازاته وقتا يحدده بنفسه . تأمل جاليليو فى هذا الناموس الطبيعى وأراد الانتفاع به فى تحسين الساعات وتنظيم سيرها فلم يوفق .

ثم جاء من بعده هيجنز فعاد إلى البحث فى موضوع البندول مرة أخرى ، واستنبط فى النهاية طرقاً مختلفة للافادة أثر تغير

الحرارة على طول البندول . ومن ثم على سير الساعة ، فاستخدم الزئبق كثقل للبندول ، كما استخدم البندول المركب من مجموعة قضبان من النحاس والصلب مرتبة بحيث يكون تمدد الأولى إلى أعلى يعادله تمدد الثانية إلى أسفل ، والذى ينظر إلى الساعة ذات الثقل يظن أول وهلة أن البندول هو المحرك لآلتها ، والحقيقة أن البندول بحركته المتناسقة المنتظمة ينظم سير الآلة ويمنعها من الإسراع بغير انتظام .

أما الساعات التى يحملها الناس فى جيوبهم فلم تظهر فكرتها الأولى إلا على يد ألمانى يدعى « بيتر هنلين Peter Henlein » فقد صنع أول ساعة خفيفة الحمل ، حيث استبدل الأثقال المستخدمة فى الساعات الكبيرة بنابض صغير (زنبلك) يدير حركتها .

ومن خصائص النابض (الزنبرك) الدفع والمقاومة ، فإذا حاولت أن تغير شكله أو تحوله عن موضعه الطبيعى قاوم ذلك مقاومة شديدة ، وفى مقاومته هذه يكمن سر قوته ونفسه ، وهذا ماجعل المخترع يتخذه محركا لدواليب الساعة .

خذ الساعة المنبهة مثلا وافتحها من الجهة الخلفية تجد بين أجزائها النابض (الزنبرك) المحرك لهذه الأجزاء . ضع المفتاح فى لولبه وأدره كالعادة تجد الزنبرك يلتف شيئاً فشيئاً من الطرف الخارجى حتى ينكمش على نفسه فى الوسط ، فإذا تركته مدة من

الزمن وعدت إليه تجد أنه قد أخذ ينحل تدريجياً . ولو تركته بعد ذلك وقتاً أطول دون إدارته لا نحل إلى آخره . وعند ذلك تجد الساعة قد وقفت بلا حركة . فكأن إدارة النابض (الزنبرك) بمفتاحه مرة كل فترة معينة تعمل على إدخار قوة تكفى لتحريك أجزاء الساعة المتصل بعضها ببعض ، وتنتهى المحركة فى آخر الأمر إلى عقارب الساعة فتديرها بتؤدة وانتظام يساعدها على ذلك معدل السير .

وظلت الساعات على هذا النحو تفى بأغراض الناس العادية . إلا أن تقدم المدنية استدعى صنع ساعات لا تبين الوقت بالدقائق فحسب ، بل بالثوانى أيضاً . فأعلن البرلمان الإنجليزى فى عام ١٩١٤ منح مكافأة قدرها عشرة آلاف جنيه لمن يستطيع صنع ساعة دقيقة جداً يستخدمها الملاحون فى البحار . وسرعان ما فاز الإنجليزى بهذه الجائزة .

وبعد ذلك أبحرت السفن بساعة من نوع الكرنومتر صنعها فرنسى . فلم تخطىء فى رحلة استغرقت ستة وأربعين يوماً إلا فى بضع ثوان فقط .

وهاهى صناعة الساعات تتقدم نحو الكمال ، حتى حملت إلينا الأنباء خبر عرض ساعة منبهة فى معرض جنوب أفريقيا ملحق بها جهاز يعد فنجاناً من الشاى . وما على صاحب هذه الساعة المنبهة

إلا أن يضبطها على الوقت الذى يريد أن يستيقظ فيه فيدق الجرس ليقول لصاحبه :

— استيقظ فهأنذا قد أعددت لك فنجانا من الشاى .

° ° °

هذه هى قصة الساعة وتطورها على مدى الأيام ..

هذه هى قصة الساعة التى لولاها لما انتظمت صناعتنا وتجارتنا وزراعتنا .

هذه هى قصة الساعة التى لولاها لوقعت حوادث تصادم القطارات بصورة مزعجة .

هذه هى قصة الساعة التى لولاها لما وصل موكب الحضارة فى موعده .

obeikandl.com

أول ساعة ذرية

بدأت دوائر الابحاث الذرية فى أمريكا تسخر الطاقة الذرية لأول مرة للاغراض السلمية . فقد صنعت ساعة كبيرة لا يزيد تقديمها أو تأخيرها عن جزء من مائة جزء من الثانية فى الأربع والعشرين ساعة . ويقوم صنع هذه الساعة على أساس جديد كل الجدة . وهو سرعة تذبذب الجزئيات داخل الذرات المركبة ، وقد اتجه العلماء إلى هذه الناحية لأنه قد ثبت أن حساب الوقت على أساس دوران الأرض غير دقيق . وهذه الساعة الذرية مؤلفة من أنبوبة مملوءة من النشادر وموضوعة تحت تأثير موجات تقابل الذبذبات داخل قطعة بلورية من صخر متأثر بدوران الأرض . وبهذه الطريقة يمكن للموجات الصادرة عن أنبوبة النشادر أن تصلح بصورة آليـــة الخطأ الناتج عن ذبذبات الحجر البلورى (الكوراتس) .

وقد صرح العلماء الذين عرضوا هذه الساعة على الصحفيين بأنهم يصنعون الآن ساعة بالغة الدقة بحيث لا يزيد الفرق فيها على جزء من ألف جزء من الثانية فى الأربع والعشرين ساعة .

قصة قطع النقود

استعمال العملة قديم قدم المدنية ذاتها فهى الوسيلة الملائمة التى تمكن الفرد من استبدال ثمار مجهوده وعمله بثمار عمل غيره ومجهوده .

كانت المقايضة وهى مبادلة السلعة بالسلعة هى أول وسيلة لتحقيق هذا الغرض . ولكن لم تكن هذه الطريقة مناسبة لأنها كانت تميل إلى حصر التجارة فى تبادل المواد والسلع التى تتساوى قيمتها تقريبا . ومن المحتمل أن تكون معظم شعوب العالم قد مرت بدور المقايضة الذى مازلنا حتى الآن نرى بعض آثاره .

لقد استعملت الصين الودع نقوداً لها من قديم الأزمان ومازال الودع مستعملا كنقود فى جهات عديدة من غربى أفريقيا. ومازال الملح تستعمله بعض القبائل الفطرية فى الحبشة وسيلة للمقايضة حتى الآن .

وأول من استعمل المعادن الثمينة للتبادل التجارى الجاليات التى استقرت قديما على شواطىء البحر الأبيض المتوسط . وسرعان ماعرفت فوائد الذهب والفضة فاستعملا كنقود . كانت ندرتهما سببا فى جعل قيمتها ثابتة ، كما أن أسعارهما المرتفعة قد مكنت المشترين من شراء مقادير كبيرة من البضائع يدفعون أثمانها كميات

صغيرة من الذهب الخام ، يسهل نقلها من مكان إلى مكان لدفع أثمان البضائع . غير أن تجزئة المعدن الثمين وهو خام أمر غير سهل ، ولذلك لم يكن من المستطاع تمويل جميع الصفقات التجارية من صغيرة وكبيرة باستعمال النقود إلا بعد أن سكت المعادن الثمينة نقوداً . وقد تم سك النقود لأول مرة فى مملكة ليديا بآسيا الصغرى قبل ثلاثة آلاف سنة تقريبا ، فشاع استعمالها بين عامة الشعب بعد أن كان مقتصراً على الدائرة الضيقة من أغنياء التجار الذين كانوا حتى ذلك الحين يستعملون المعادن الثمينة نقوداً وهى فى شكلها الخام .

وأخذت عادة سك النقود تنتشر من شعوب العالم حتى أصبحت شيئاً مألوفاً .

ولكن ركب الحضارة وما فيه من تبادل صناعى وزراعى وتجارى كان فى حاجة إلى وسيلة أعم وأسرع فطبعت أوراق النقد بجوار العملات الفضية والمعدنية .

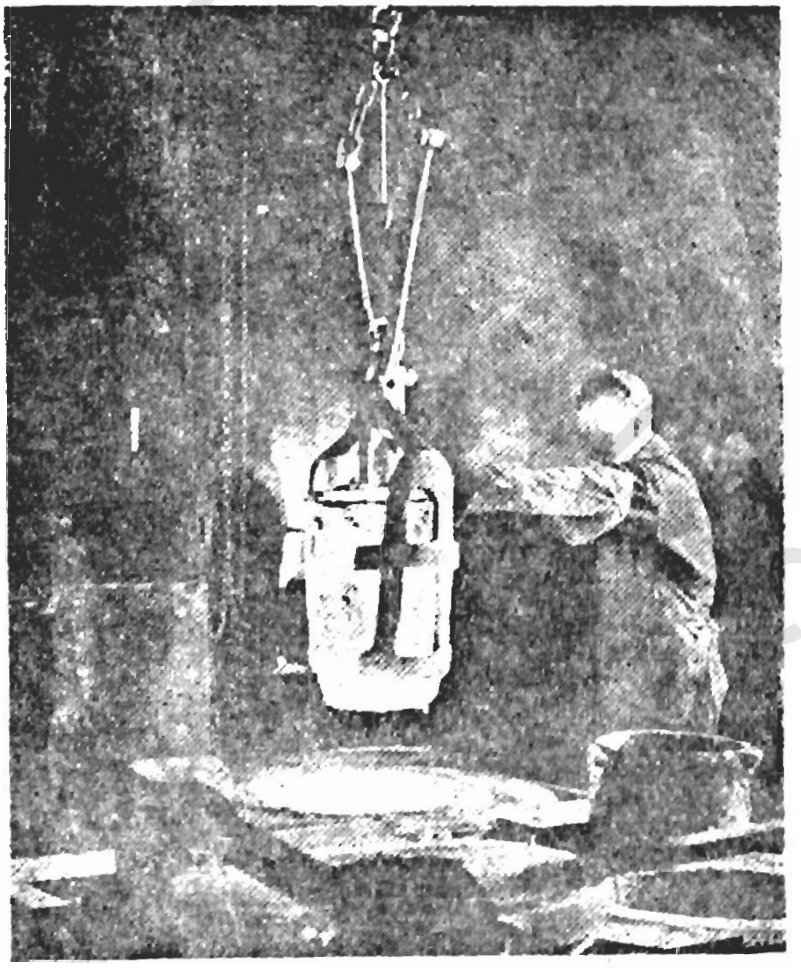
° ° °

وفيما يلى صورة للعمليات المتباينة التى تمر عليها قطعة من النقود قبل أن تصبح صالحة للتداول بيننا .

تبدأ قصة النقود المعدنية بخليط من المعادن يصهر فى بوادق داخل أفران خاصة ، وبعد أن تتم عملية الانصهار بالصورة المطلوبة

يهبط ذراعا ،ونش كهربائى، فيطبقان على البوتقة المنوهجة ليوزع المعادن المصهورة فى قوالب معينة ، وعلينا بعد ذلك أن نتذرع بالصبر حتى تتجمد هذه المعادن المصهورة .

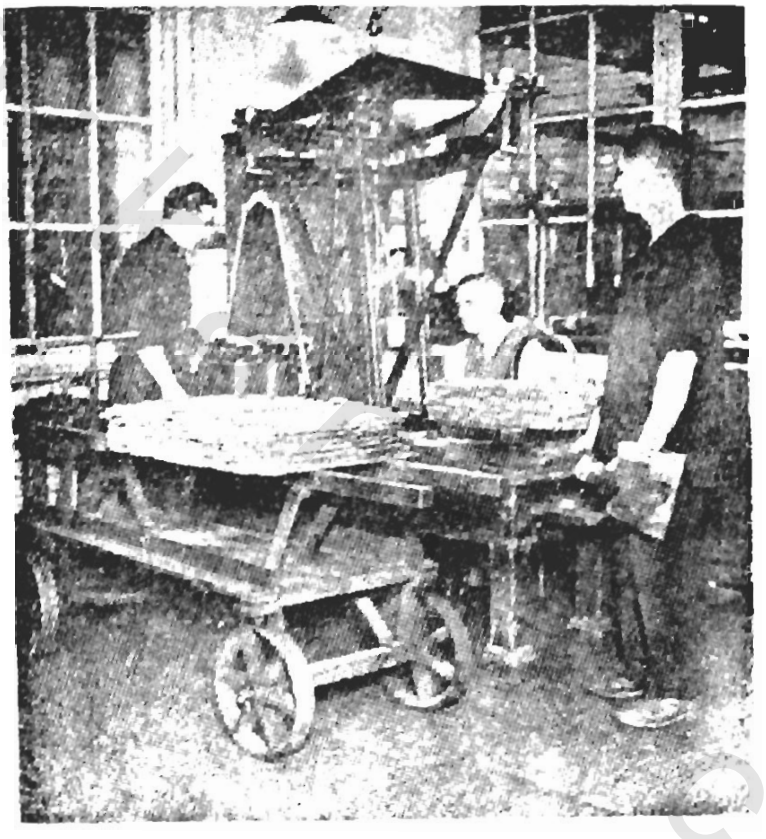
وعند ما يتم تجمدها يظهر أمامنا عدد من السبائك المعدنية الخشنة ، فيجرى على تحويرها إلى أحجام متعادلة . ويأتى بعد ذلك



إعداد السبائك المعدنية

دور الكبس فى المكابس لتحويلها إلى شرائط من نحاس متساوية فى العرض والسمك .

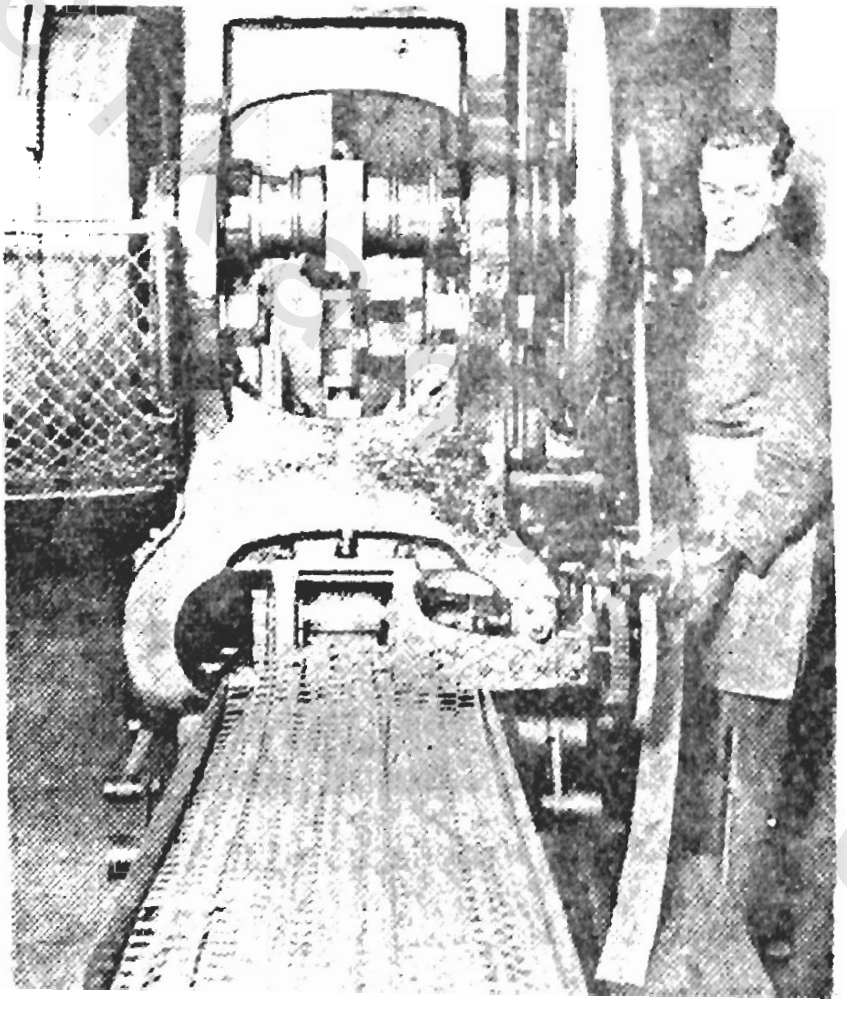
ثم توضع هذه الشرائط فى آلات خاصة تقطع منها أقراصا خالية من النقوش فى حجم العملة المطلوبة .



كبس السبائك لتحويلها إلى شرائط

ثم تجمع الأقراص وتفحص بعناية لاستبعاد السقيم منها ويعاد إلى البوتقة . أما الأقراص الجيدة فتوضع فى أوعية لصهرها ببطء إلى درجة الحرارة المطلوبة ثم تبرد . وبهذه الطريقة تكتسب الليونة اللازمة لطبع نقش أو صورة على أحد اجنبيها أو على الجانبين معا .

وأخيرا تصبح هذه الأقراص صالحة لأن تدخل المكابس التى تقوم بعملية نقشها من الجانبين ثم ترسل هذه النقود المنقوشة إلى غرفة مجاورة لوضعها تحت الفحص للمرة الأخيرة . فتوضع على سير دولاب متحرك يقوم بقلب كل عملة من تلقاء ذاتها . فيفحص أحد



توضع الشرائط فى آلة خاصة تقطع منها أقراصا بحجم العملة

جوانبها عاملان أثناء تحرك السير ، ويتولى فحص الجانب الثانى عاملان آخران ثم يحصى عدد قطع النقود بآلة أوتوماتيكية قلما تخطىء .

قصة الخبز

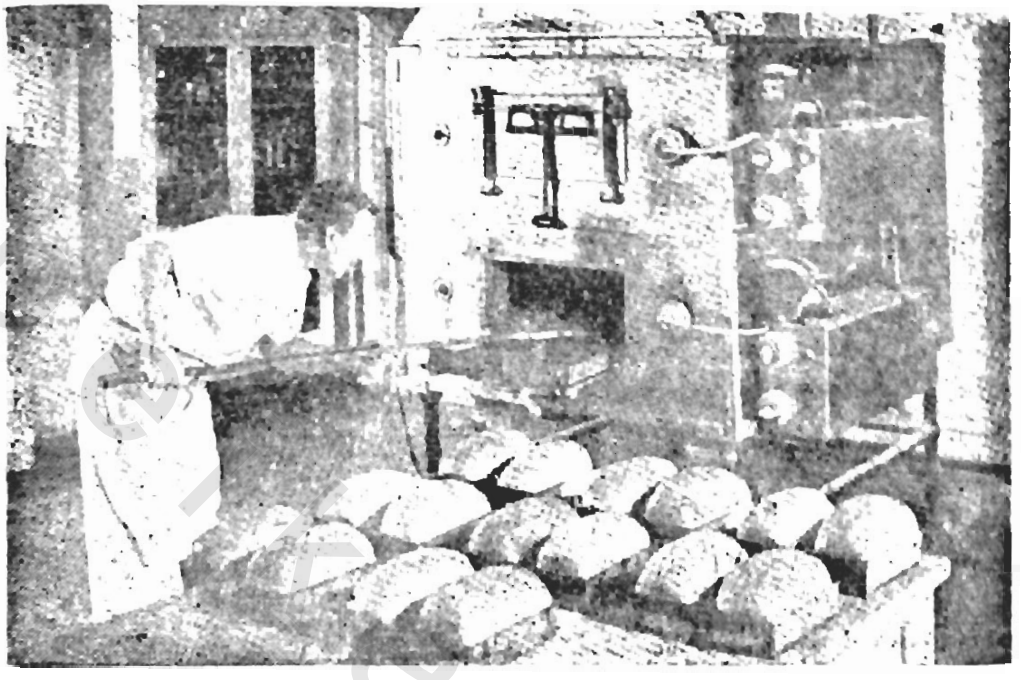
كان الخبز من أقدم الأطعمة التى صنعها الإنسان ، وهو الطعام الوحيد الذى اشتركت فيه جميع شعوب الأرض منذ أقدم العصور

لقد كان لكل جيل من الأجيال الماضية المتعاقبة أطعمة تلائم ذوقه ، تظهر وتختفى تبعاً لمقتضيات الأحوال ، ولكن جميع هذه الأجيال اتخذت الخبز طعاماً رئيسياً يؤكل مع غيره من ألوان الطعام .

وكان للمصريين القدماء فضل كبير فى تقدم صناعة الخبز حتى أن هيرودوت وصفهم بأنهم أول من أجاد صناعة الخبز وأتقنها .

كانوا يطحنون الحبوب داخل البيوت بين حجرين كبيرين إلى أن تتفتت وتصبح دقيقاً ، وكان الحجر السفلى أضخم من الحجر العلوى ، ومائل إلى الأمام ليسهل على الدقيق أن ينحدر إلى هذا الاتجاه ليجمع فى إناء خاص ، توطئة لعجنه وخبزه ، دون فصل أى شىء من محتويات الدقيق المطحون بهذه الطريقه .

وليست حبة القمح التى نراها كل يوم متجانسة التركيب بل تجد فيها طبقات بعضها داخل بعض ، فتجد من الخارج أغلفة الحبة التى يبلغ وزنها ٨ — ٩٪ من وزنها ، وهى التى تكون عادة ما نسميه بالنخالة ، ثم يلى هذه الطبقة الخارجية طبقة أخرى تعرف باسم « طبقة الأليرون » ، وهى أقل سمكا ولا تكون إلا ٣ — ٤ ٪ من



وزن الحبة . وفى هذه الطبقة ترتفع نسبة الأزوت ، أى أنها أكثر الطبقات احتواء على البروتين . وتذهب أغلب هذه الطبقة عادة مع النخالة فى المطاحن . تنتهى الحبة من الداخل بطبقة الأندوسبرم النشوى التى يبلغ وزنها ٨٢ — ٨٦ ٪ من وزن الحبة والتى تكون الدقيق الأبيض الصافى .

أما جنين الحبة فلا يزيد وزنه عن ٦ ٪ من وزن الحبة .

من هذه الطبقات الثلاثة بما أودع الله فيها من خصائص بيولوجية ومميزات كيميائية كان يصنع الخبز الفرعونى .

* * *

مرت عجلة الزمن وتطورت عملية الطحن كسنة التطور فى كل

شيء وشمل التحسين الرحى الفرعونية فاستخدمت القوة المائية وطواحين الهواء وقوة البخار . وما أن جاء القرن التاسع عشر حتى استخدمت الاسطوانات المعدنية (السلندرات) بدلا من الأحجار وتتم عملية التكسير هذه بتمرير الحبوب بين اسطوانتين أو قطعتين من الصلب على سطحيهما شقوق عميقه ، وتدوران فى اتجاهين مختلفين بحيث تكون إحداهما أسرع من الأخرى .

ثم تنقل منتجات هذه العملية إلى مواضع أخرى لفصل الجزئيات الكبيرة فصلا ميكانيكيا ، تمهيداً لنقلها ثانية إلى اسطوانات أخرى لاعادة طحنها ثم تفصل الجزئيات الكبيرة نسبياً مرة ثانية وتكرر هذه العمليات المتعاقبة عدة مرات . والجزئيات الخشنة التى تتخلف من الاسطوانة الأخيرة تكون ما نسميه النخالة ، والجزء الباقى يكون الدقيق الخام الذى يجرى عليه بعد ذلك عملية النخل .

* * *

وجاء العلم واضعاً الخبز العصرى الابيض المصنوع من طبقة الاندسبرم والخبز الأسمر المصنوع من جميع محتويات حبة القمح فى كفتى ميزان ليحكم عما إذا كان هذا التطور فى صناعة الخبز فى صالح البشرية أم لا .

راح العلماء يحسبون العناصر المعدنية فى أغلفة الحبة الخارجية .

تلك الأغلفة التى نفصلها ونمنع خلطها بهذا الخبز العصرى فوجدوا أنها تحتوى على الفوسفور الذى يغذى الأعصاب ويقويها ، وعلى الحديد الذى يمنع فقر الدم . وعلى الكالسيوم الذى يبنى العظام والأسنان ويحافظ على قلوية الدم . وعلى السليكون الذى يقوى الشعر ويزيده لمعاناً ، واليود الذى يغذى بعض الغدد الداخلية . كما أثبتوا أيضا وجود عناصر البوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم تلك العناصر التى تدخل فى تكوين الأنسجة والعصارات الهاضمة .

وفيما يلى موازنة بين مانحتويه حبة القمح كاملة من عناصر معدنية وبين مايحتويه دقيق القمح الأبيض من هذه العناصر .

	الرماد بالملليجرام الموجود بكل مائة جرام					
	الحديد	الكالسيوم	المغنسيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الفوسفور
حبة القمح	٥,٢	٤٤	١٧٠	١٠٦	٥١٥	٤٦٩
دقيق القمح	١,٥	٢٦	٣٠	٦٩	١٤٦	٨٦

من هذا الجدول نرى أن دقيق القمح الأبيض فقد كثيراً من هذه العناصر المعدنية المهمة فى أداء الجسم لوظائفه الحيوية . فقد هبطت نسبة الحديد والفوسفور إلى ثلاثة أرباع مايوجد منها فى الحبة الكاملة ، فكأن الخبز الأسمر المصنوع بنخالته وبجميع محتويات

الحبة أكثر قيمة غذائية من الخبز الأبيض المصنوع من طبقـــة الأندسبرم النشوى الموجودة فى قلب الحبة .

وأخذ العلماء بعد ذلك يحسبون الفيتامينات المختلفة فى كل طبقة من طبقات حبـة القمح فوجدوا فيها تباينا محسوسا كما يتضح من الجدول التالى :

محتويات الحبة	الفيتامينـــات			
	أ — A	ب١ — B١	ب٢ — B٢	هـ — E
الحبة كلها	+	+ +	+	+
الجنين	+ +	+ + +	+ +	+ + +
الأغلفة الخارجية	+	+ +	+ +	+ + +
الأندسبرم	—	—	—	—

— = غير موجود فى الغالب
\+ = موجود بقلة
\+ + = موجود بقدر معتدل
\+ + + = موجود بوفره

واستنتجوا من تقديراتهم أن جنين حبـــة القمح وأغلفتها الخارجية (النخالة) أغنى طبقات الحبـة فى فيتامين ب الذى يساعد على نمو المجموع العصبى ونشاطه وأغناها أيضا فى الفيتامين الواقى من مرض البلاجرا ، فى حين أن طبقته الأندسبرم النشوى التى يتكون

منها الدقيق الأبيض الصافى خالية من فيتامين ب بنوعيه . وهذا يفسر لنا سر عدم انتشار مرض البلاجرا عند أحدادنا الفراعنة .

وتعد الأغلفة الخارجية المكونة للنخالة وكذلك الجنين من المصادر الجيدة لفيتامين ه المضاد للعقم . وفيتامين ه أو Vutamin E يسبب فى الفيران عند نقصه وغيابه ضعف الحيوانات المنوية وضمور الخصيتين فى الذكر واجهاض الأجنة فى الأنثى . وذكر بعض البحاث أن اعطاء هذا الفيتامين بكمية وفيرة للأرانب يؤدى إلى زيادة وزن صغارها عند ولادتها عن المعدل العادى ، وأنه أمكن علاج حالات العقم بإعطاء أغذية غنية به مثل النخالة .

° ° °

وقد يتساءل القارىء عن الخميرة وفعلها فى الخبز فأقول له :

الخميرة هى مجموعة من الخلايا الميكروسكوبية ، تتضاعف بتعذيتها

وقد يتساءل القارىء عن فعل الخميرة فى الخبز فأجيبه بأن الخميرة ليست سوى خلايا نباتية حية لها المقدرة على تحويل السكر المتكون فى العجينة إلى غاز ثانى أكسيد الكربون وكحول .

وينشأ عن هذا الغاز فقاقيع فى العجينة تجعله ينتفخ ويعلو .

وتعمل الخميرة أكثر من عامل تخمير فى صناعة الخبز إذ التخمير يجعل جلوتين الدقيق أكثر مرونة ويحول بعض البروتين

الغير قابل للذوبان إلى بروتين قابل للذوبان يتجبن عند الخبيز فيتحسن بذلك قوام الخبز ومذاقه وملمسه .

وقد يستعاض عن عملية التخمر باضافة مسحوق الخبيز (بيكنج بودر) الذى يتفاعل كيماوياً فينتج الغاز المطلوب ، وقد يعجن الدقيق بماء مذاب فيه هذا الغاز .

وبعد انتهاء عملية التخمر تقطع العجينة إلى قطع مستطيلة أو مستديرة وتسوى فى الأفران وفى المخابز الحديثة تقوم الأجهزة الآلية بجميع عمليات إعداد الخبز .

° ° °

وفى السنوات الأخيرة هوجم الخبز الأبيض الطرى وغيره من الأطعمة اللينة من علماء طب الأسنان هجوما عليا صحيحا ، فقد جاء على لسان الدكتور « دينيه جاكارد » العالم السويسرى ورئيس معهد بحوث أمراض الأسنان العبارة التالية :

لقد خلقت الأسنان لتؤدى وظيفة المضغ تأدية كاملة وظلت الأسنان تمارس هذه المهنة على أتم وجه حتى تحضر الجنس البشرى فتأنق فى طعامه وأفتن فى طهوه وتهيئته ، حتى صار على الزمن رخوا طيعا على المضغ فما لبثت المواضغ أن تعطلت عن أداء مهمتها التى خلقت لها فضمرت وضمر معها عظام الفك وغدت فريسة سهلة

للجراثيم والأمراض . وليس أدل على ذلك مما لوحظ أن الحيوانات الطليقة السارحة لا تصاب أبدا بأمراض الأسنان ، خلافا لما يستأنس منها أو يؤسر فانها لا تلبث أن تبتلى بهذه الأمراض إذا أطعمت غير ما اعتادت من الأطعمة الخشنة .

ثم جاء الدكتور « وستن برايس » الأمريكى الحجة فى طب الأسنان مؤيداً رأى زميله الدكتور جاكادر فقال :

« إن طوائف البشر التى لا عهد لها بأمراض الأسنان هى التى تحسن استخدام أسنانها استخداما كاملا فى طحن الأطعمة اليابسة غير المهيأة التى تكبد الأسنان جهدا ومقاومة فى هرسها ومضغها وأنك لتجد أبدع الأسنان وأقواها عند أولئك الذين دأبوا على إعمال مواضغهم فى طحن طعامهم فى حين إننا نرى أخبث علل الأسنان متفشية بين ظهرانينا نحن العارفين فى الأطعمة السهلة الهضمة التى لا تتيح للانسان فرصة القيام بدورها الذى خلقت له » .

ثم قال :

وكان الخبز فى زمن أجدادنا يؤكل جافا ويصنع من كل محتويات الحبة فكان خبزا كاملا أصلح ما يكون لبناء أجسامنا ولما تتطلبه أسناننا من رياضة تضفى عليها الصحة والمتانة فضلا عن جمال المنظر . وقد أيد الدكتور « ديشوم » الفرنسى الحجة فى طب الأسنان . ومن علماء تاريخه هذا الرأى بقوله :

« نرى اليوم أهل الريف وسكان المناطق الجبلية الذين لا يزالون يأكلون الخبز اليابس على نهج أسلافهم محتفظين بأسنان بيضاء متينة البناء . أما نحن أهل المدنية والحضارة فلا نأكل إلا الخبز الأبيض الطرى أو الأسفنجى الذى نزعت منه فيتامينا ته وعناصره المعدنية النافعة وبذلك تضعف أسناننا وتضعف بنيتها وتتلف هذه الآلة الثمينة الرابضة على عتبة جهازنا الهضمى لتؤدى له نفس الخدمات » .

ثم يقول ناصحاً :

وعلى ضوء هذه الحقائق الثابتة علميا وتاريخيا لا يسعنا إلا أن نهيب بالناس أن يعودوا إلى الخبز المصنوع من جميع مكونات حبة القمح مع عدم الهرب من الخبز المجفف بعض التجفيف فهذا أول سلاح نشهره لمكافحة علل الأسنان أو على الأقل لتخفيف ويلاتها

* * *

وإذا أتيح للقارىء أن يجوب الأقطار فى الشرق الأقصى لوجد شعوبا تستخدم جوز الهند ودقيق الموز . ففى جزر الفلبين التى تعد من أكبر الأقطار انتاجا لجوز الهند نجد خبزا وحلوى صنعت من دقيق جوز الهند . وفى بلاد الهنـــد تجفف ثمار الموز توطئة لتحويلها إلى دقيق .

ودقيق الموز يستخرج من الثمار التى يكون قد كمل نموها ولم تنضج أى قبل أن يتحول ما تحويه من النشا إلى سكر (ولأجل

سهولة نزع قشرة الثمار الخضراء توضع لمدة أربعة أو خمسة دقائق في الماء في درجة حرارة ١٧٦ فهرنهيت وبعد نزع القشرة تجفف الثمار في الشمس لتباخر المياه الموجودة بها فتنقص نسبتها من ٧٠٪ إلى ١٥٪ ولأجل سرعة التجفيف تقطع الثمار إلى قطع صغيرة بواسطة سلاح من غاب البامبو إذ أن السلاح المصنوع من الصلب يسبب سوادها ومن عادة مزارعي الموز بجاميكا قطع الموز إلى قطع رفيعة ونشرها في الشمس لمدة يوم لتجف، ثم توضع في مدق لطحنها ثم تغربل ويمكن الحصول على ٢½ جالون دقيق من سباطتين من الموز . وفيما يلي جدول المقارنة بين دقيق الموز ودقيق القمح .

نوع الدقيق	رطوبة	بروتين	دهن	كربوهيدرات	مواد معدنية
دقيق الموز	١٣,٠	٤,٠	,٥	٨٠	٢,٥
دقيق القمح	١٣,٨	٧,٩	١,٤	٧٩,٤	٠,٥

ومن هذا الجدول نرى أن دقيق الموز غني في الكربوهيدرات والمواد المعدنية ولكنه فقير في المركبات البروتينية بمقارنته بدقيق القمح .

وفي الامكان أن تصنع خبزا من دقيق الموز ولكن يجب خلطه بنسبة كبيرة من دقيق القمح قبل صنعه .

قصة اللحم

تتناول الأغنام والعجول والأبقار حبوب الشعير والذرة والفول وبقايا الحقول والمطاحن والمصانع ، فتهضمها خمائر القناة الهضمية وتحيلها إلى مركبات أبسط تركيباً ، كسكر الجلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية .

وتمتص الأمعاء هذا السكر وهذه الأحماض الأمينية والدهنية فتنتقل بذلك إلى الدم والدورة الدموية لتتوزع على الأعضاء والأنسجة المختلفة .

وعند ماتصل الحوامض الأمينية إلى الأنسجة تختار منها مايلزمها بالمقادير المناسبة لتكون بها لحماً صافياً . أما مايتخلل هذا اللحم من دهن ومايترسب فى البطن والألية من دهن فمرجعه إلى الحوامض الدهنية .

ولهذا نرى مربى الحيوانات يعمل دائماً على وجود نسبة معينة من المركبات البروتينية فى العلائق ، لأن اللحم بروتين ، والبروتين لايتكون إلا من بروتين مثله .

واللحم الجيد هو الذى يتخلل الياقه الحمراء نسبة خاصة من الدهن الرفيع يكسبه اللحم عند انضاجه طعما مقبولا ، ويسمى هذا

اللحم المزمرى

فحص الميكرسكوب

عند الإشتباه يقوم الطبيب البيطرى بأخذ عينات دم من

الحيوانات المشتبه فيها لفحصها بالمجهر (الميكرسكوب) للتأكد من سلامتها . الدهن الذى يتخلل ألياف اللحم بالدهن الرخامى Marbling fat ، لأن وجوده يكسب قطع اللحم شكل الرخام المعرق.

وعند ذبح الحيوان ينقل إلى المذابح الحكومية أن كانت موجودة فى البلدة لأنه لا يصرح ببيع اللحوم فى البلاد التى بها مذابح إلا إذا كانت مذبوحة فيها ومختومة بخاتمها .

لحم الذبيحة داخل المذبح فى حالة صلاحيتها

وهذا إجراء فرضه العلم لصالح الانسان ، فقد أثبت أن اللحوم

تنقل إلى الإنسان مرض السل كما تنقل بعض الديدان المعوية. ليس هذا فحسب بل هناك أمراض تصيب الحيوان ولحمه ، فهى وإن كانت لاتنتقل إلى الانسان إلا أنها تملأ اللحم سموماً لايبيدها الطبخ فتعرض الآكلين إلى بعض مظاهر التسمم .

وفى المذابح تذبح الحيوانات وتسلخ وتعلق انتظارا للكشف الطبي . والطبيب البيطرى يفحص اللحوم بعمل قطاعات فى الفخذ والقلب والرئتين والغدد اللمفاوية التى بالفك وذلك لكشف درنات السل وأجنة الدودة الوحيدة .

ومتى وجدت لحوم غير صالحة للاستهلاك أرسلت إلى غرفة خاصة بالمذبح حيث تظل داخلها مدة لاتقل عن ٢٤ ساعة بعد رشها بمحلول الفنيك لتعدم أو تسلم بعد ذلك لشركات السماد وهى فى حالة غير صالحة للأكل مطلقاً .

أما اللحوم الصالحة للأكل فتختم بخاتم المذبح ، دلالة على صلاحيتها .

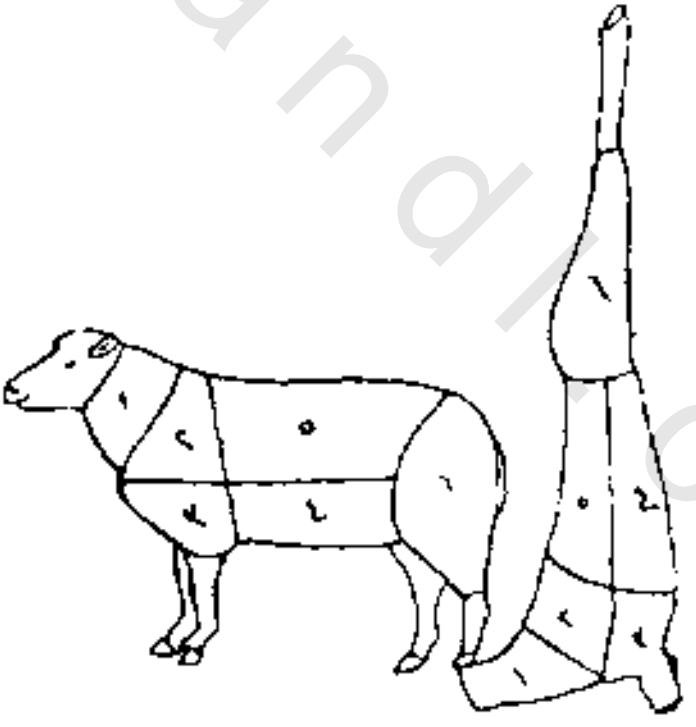
وتختلف الأختام من وجهة اللون والحجم حسب سن ونوع[1] كل ماشية فمثلا اللون الأحمر للحيوانات البلدية ، واللون البنفسجى للسودانى والجاموس ، واللون الأخضر للحيوانات الأجنبية . وتختم

(١) هذه الأختام والألوان خاصة بالبلاد المصرية

اللحوم الصغيرة بختم مربع الشكل والكبيرة بختم مثلث الشكل .

وتحضر المادة الملونة من الخارج وتذاب فى كحول نقى ثم تقوم مصلحة الكيمياء بايفاد مندوب لوضع مادة سرية عليها حتى يصعب تقليد الأختام .

وتقدر تصافى اللحم بعد ذبحه بنحو ٥٠٪ من الوزن الحى إذا كانت الحيوانات المذبوحة نحيفة ، أما إذا كانت عادية غير نحيفة فترتفع نسبة التصافى إلى ٥٨٪ وترتفع هذه النسبة إلى ٦٥٪ فى



المواضع المختلفة فى جسم الخروف

الحيوانات السمينة وإلى ٧٠٪ فى الحيوانات التى بلغت أحسن حالات التسمين .

التحليل الكيميائى للمواضع المختلفة من لحم الضأن

القطعة	نسبة الماء	نسبة البروتين	نسبة الدهن	القوة المولدة للحرارة
١	٥٨,١	١٦,٩	٢٤,٦	١٣١١
٢	٤٨,٢	١٤,٦	٣٦,٨	١٧٦٧
٣	٦١,٩	١٧,٧	١٩,٩	١١٣٣
٤	٤٦,٢	١٥,٢	٣٨,٢	١٨٣٩
٥	٥٠,٢	١٦,٠	٣٣,١	١٦٤٢
٦	٦٦,٨	١٨,٥	١٨,٠	١٠٧٠
القلب	٦٩,٥	١٦,٩	١٢,٦	٨٢١
الكليتان	٧٨,٧	١٦,٥	٣,٢	٤٣٠
الكبد	٦١,٢	٢٣,١	٩,٠	٨٧٨

obeikandl.com

ثم توضع اللحوم المختومة بعد ذلك فى عرباتها التى تنهب الأرض نهباً فى طريقها إلى دكاكين الجزارين توطئة لبيعها للمستهلكين .

والمستهلك لا يضع قيمة واحدة لكل مناطق الجسم بل يميز بعضها عن بعض تبعاً لجودتها فاحسن درجات اللحم ما أخذ من الفخذ والاصلاب والضلوع الخلفية . أما لحم الدرجة الثانية فهو الذى يؤخذ من الضلوع الوسطى والأمامية والصدر ومنطقة خلف البطن ، أما ما عدا ذلك من لحم فهو من الدرجة الثالثة .

ويختلف تركيب لحم الضأن باختلاف مواضعه كما يتضح من الرسم التوضيحى والجدول التالى :

اللحوم البيضاء والحمراء فى الميزان :

وسواء كان لحم الأغنام والأبقار من الدرجة الأولى أو الثانية أو الثالثة فانه يمد الجسم بطاقة حرارية أعلى مقداراً من التى يعطيها نفس الوزن من اللحوم البيضاء كالأرانب والدجاج والسمك . والطاقة الحرارية كما نعلم هى التى يستغلها الجسم فى نشاطه وبجهوده العضلى .

وإن جاز للحوم الأغنام والأبقار وغيرها من اللحوم الحمراء أن تفخر بثرائها فى عنصر الحديد الذى يدخل فى تكوين الدم جاز للحوم البيضاء الفقيرة فى الحديد أن تفاخر بأنها أسرع هضماً فى القناة الهضمية من اللحوم الحمراء .

ولذلك فاللحوم البيضاء أكثر ملاءمة للناقهين من اللحوم الحمراء .

قصة اللحم الصناعى

ظللنا قرونا لا نعرف لحما غير لحم الخراف والأبقار والثيران والطيور إلى أن طلع علينا القرن العشرين وفى ركابه رجل لا هو بالطويل ولا بالقصير ، ولا هو بالبدين ولا هو بالنحيف وقدمه لنا القرن العشرين قائلا :

ـ مستر كارل لندجرين ،

فقلنا :

ـ أهلا وسهلا

ـ أنه صانع الأبقار . وصانع اللحم الصناعى

ـ لحم صناعى !!

عندئذ خرج كارل لندجرين من صمته فقال :

ـ نعم لحم صناعى . لحم خلقته الكيمياء خلقا ، وصنعه الكيميائيون من أرخص الخامات .

إنه لحم لا يمت إلى الأبقار والأغنام بصلة لا من قريب ولا من بعيد .

فعدنا نسأله عن كيف صنع هذا اللحم الصناعى .

فاجابنا :

منذ خمس سنوات راح العالم الكيميائى البريطانى ا . ى . تايسن

يبحث عما فى الخميرة من غذاء إذا اتخذت طعاما فاستحدث منها خبزا جديدا له رائحة مستطابة كرائحة الجوز . والخميرة أغنى مصدر معروف لفيتامين ب وبها من البروتين ضعف ما فى اللحم وكان « تايسن » يرجو من وراء بحثه أن يقدم من الخميرة جرعا مركزة يكمل بها الغذاء الناقص .

وعندئذ بدأ « كارل لندجرين » يحدثنا عن الدور الذى لعبه فى تحويل الخميرة إلى لحم صناعى فقال :

— رحت أواصل البحث وأحضر خميرة متعددة الروائح والطعوم مشابهة للأطعمة المألوفة ورحت أخلط ضروبا مختلفة من الخميرة بعضها ببعض حتى حصلت على خميرة فاخرة ، فوضعت ١٢٥ رطلا منها فى دن ثم اضفت سبعة آلاف جالون من الماء المشبع بالنوشادر وطناو نصف طن من العسل الأسود ثم أخذت أحرك المزيج ليختلط به الهواء . وبعـــد ١٢ ساعة حصلت على عجينة متماسكة احلتها بعد تجفيفها إلى مسحوق له رائحة اللحم وطعم اللحم ، وإن كان ينقصه قوام اللحم .

فصحنا قائلين :

إذن سيصبح اللحم الصناعى فى متناول اليد

فاجابنا :

— هذا ما سنعمل على تحقيقه . . ونأمل أن تتقدم هذه

الصناعة فتخرج لنا ضروبا من اللحم الصناعى اللذيذ الطعم فنجد منه ما يشبه لحم الضأن ونجد منه ما يشبه لحم الدجاج أو الأرانب

ثم استطرد فى الحديث وقال :

— ومن يدرى فلعل فن الطهى يتقدم أيضاً فتظهر لنا هذه اللحوم فى قوالب مثل قوالب الفالوذج . فاذا طلبنا دجاجة وضعت عجينة الدجاج فى قوالب الدجاج فصارت دجاجا ، وإذا طلبنا أرنباً وضعت عجينة الأرانب فى قوالبها فصـــارت أرنبا .

عندئذ ، ابتسمنا وقلنا :

— ليس هذا ببعيد على عصر الكيمياء .

قصة بيضة دجاجة

وقفت مرة أمام حظيرة الدجاج فلمحت من بعد دجاجة راقدة على الأرض سرعان ما نهضت من مكانها تاركة خلفها بيضة .

أسرعت لالتقاطها قبل أن تنسخ وقلت لها :

المبيض الأيسر فى الدجاجة

ـــ إنك حديثة العهد بعالمنا هذا ! !

فقالت :

ـــ انه عالم مختلف كل الاختلاف عن عالمى الضيق الذى تكونت فيه .

فقلت لها :

ـــ حدثينى عن عالمك هذا

فقالت :

ـــ كنت أول ما كنت حويصلة صغيرة فى المبيض الأيسر للدجاجة ، لأن مبيضها الأيمن يكون ضامرا فى العادة .

كنت حويصلة من حويصلات عديدة متصل بعضها ببعض اتصالا أشبه ما يكون باتصال حبات عنقود العنب . وعندما كبرت

وأصبحت حويصلة ناضجة قذف بى المبيض لأكون محا (صفارا) فكنت كما أراد . عندئذ التفت يمنة ويسرة فوجدت خلفى قناة سميكة الجدران ملتوية تقول لى :

ـ هانذا فى انتظارك أيها المح لأضيف إليك الزلال وما يليه من أغشية .

عندئذ أدركت اننى أمام رحلة لابد منها ، ولا مفر من البدء بها ، فرحت أنساب فى هذه القناة المسماة بقناة المبيض وأنزلق بين طياتها وثناياها حتى شعرت بأن الزلال (البياض) يحيط بى من كل جانب .

وأخذت بعد ذلك أواصل السير وأنا على حالة مع محاط بزلال أو على حالة صفار محاط ببياض حتى أدركت أن غشاء رقيقا يحيط بى من كل جانب .

وظللت أنساب فى قناة المبيض لأكمل رحلتى وأنا على هذا الحال ، حتى شعرت أن نطافا من مادة جيريه صلبة قد ضرب حولى ، ولم يمض على تكوين هذه القشرة إلا لحظة قصيرة حتى خرجت إلى هذا الوجود .

° ° °

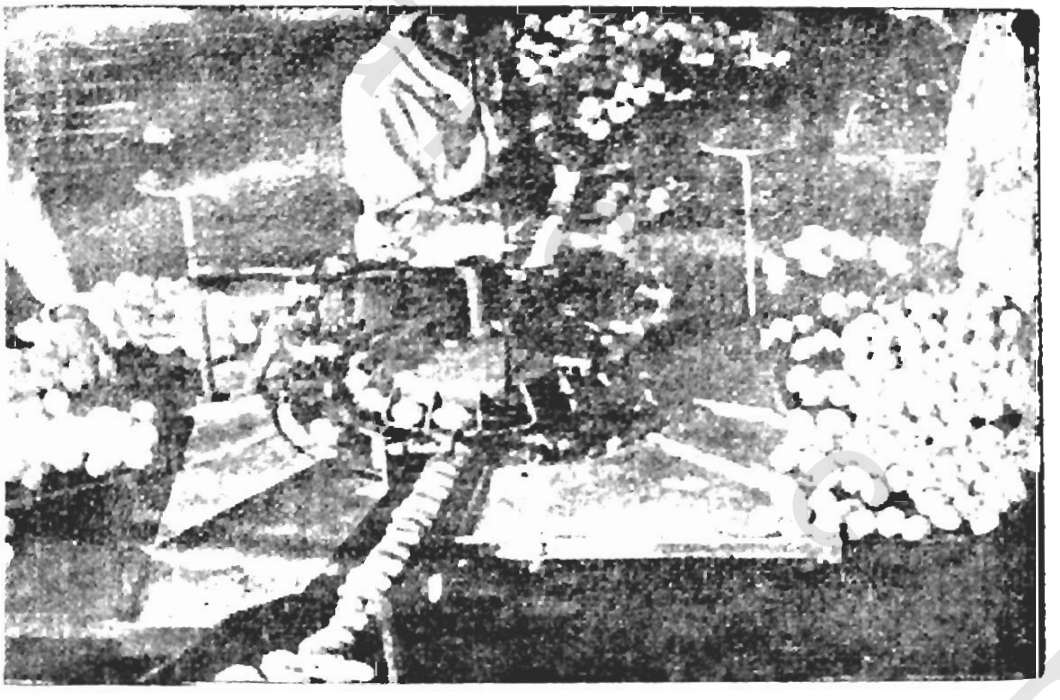
أخذت هذه البيضة بعد أن قصّت علىّ رحلتها ووضعتها فى صندوق البيض .

فصاحت هذه البيضة قائلة :

— وماذا أنت فاعل بى ؟

فقلت لها على مسمع من البيض كله .

— سأختار من بيض بعض الحظائر ذات الديوك ما كان انسب وزنا وشكلا ، لتفريخه تحت الدجاج الميال إلى الرقاد أو لتفريخه تفريخا صناعيا فى مفرخ خاص ، ففى مثل هذا البيض يحتمل



آلة لفرز البيض وتدريجه تدريجا أوتوماتيكيا بحسب أوزانه

وجود أجنة ساكنة قابلة للنمو ، وبالتفريخ ينتقل الجنين من حالة سكون داخل البيضة إلى حياة النشاط الحيوى خارجها .

ثم عدت أقول:

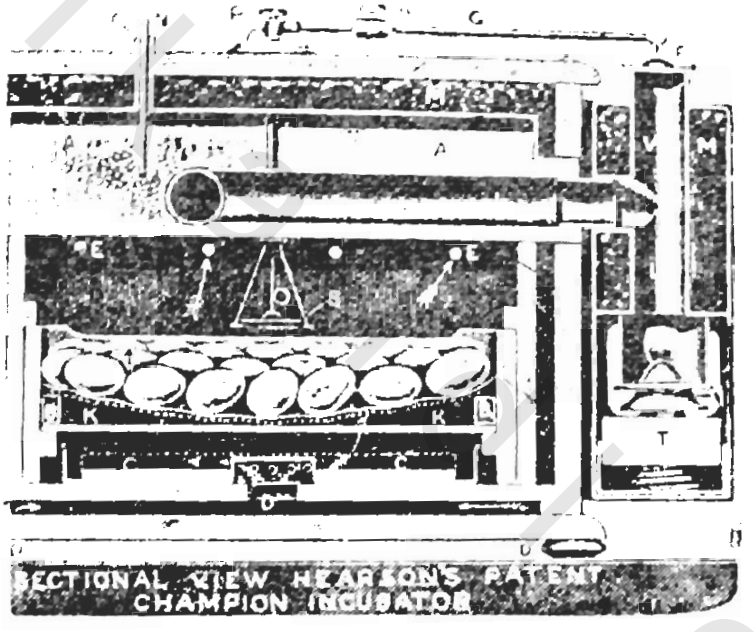
— ما أشبه نقس البيضة بانبات حبة القمح فجنين الحبة لاينبت وجنين البيضة لاينمو إلا إذا توافرت لها الحرارة المناسبة والرطوبة الموافقة والهواء الكافى.

بيوت الدجاج المنتخب ببياض فيها الدجاج الممتاز فيستطيع المربى معرفة الأبوين اللذين اشتركا فى تكوين جنين هذه البيضة

وفى اليوم التالى أخذت هذه البيضة وما شابها من بيض إلى آلة التفريخ الصناعى (المفرخ) وهو المهد الذى يحصل فيه الجنين

على العوامل المنشطة لنموه والدافعة إلى فقسه دون وساطة الأم أو الطيور الأخرى .

وضعتها فى هذا المفرخ بعد أن أعدته على درجة ١٠٣ فهرنهيت والمفرخ مزود بمنظم لدرجة الحرارة بحيث يجعلها ثابتة طول مدة التفريخ وقدرها واحد وعشرون يوما .



المفرخ الذى توضع فيه البيض ليتم فقسه صناعيا

ظلت هذه البيضة مع بقية البيض داخل المفرخ ثلاثة أيام دون فتح المفرخ على الاطلاق . وفى اليوم الرابع فتحت أبوابه للتهوية وتقليب البيض وملء آنية الرطوبة بالماء .

وظلت هذه البيضة مع بقية البيض على هذا النحو حتى حل اليوم السابع ، فرحت أجرى عليها اختبار خاص لأميز بين البيض

الملقح الذى سوف يفقس صغارا والبيض الذى لن يفقس هذه الصغار .

عرفت البيض الملقح بأن رأيت فى وسطه جسما صغيرا أسودا متفرعا إلى عدة خيوط رفيعة ، هى فى حقيقة الأمر أوعية دموية تكونت لتغذية الجنين . أما البيض الرائق الصافى الذى لم ألحظ بداخله هذا الجسم الأسود المتفرع فقد استبعدته تاركا فى المفرخ البيض الملقح دون غيره .

وعندما انقضت مدة التفريخ سمعت صوت صغار الكتاكيت منبعثا من داخل المفرخ ففتحته ونقلتها إلى مكان دافىء .

* * *

وإذا أخذت بيضة من هذا البيض الطازج ، ودفعت بها إلى عالم كيميائى ليخبرك عن قيمتها الغذائية ، لوجدته يهرع إلى محاليله وأنابيبه وآلاته ، ثم يعود ليقول :

— انها غنية بالكالسيوم والفوسفور الضروريان لتكوين العظام والغضاريف والأنسجة ، وغنية أيضا بعنصر الحديد الذى يدخل فى تكوين الدم .

فتصيح قائلا :

— إذن فالبيض صالح لإمداد الأطفال بالحديد .

فيعود الكيميائى مؤكدا أن البيض من خير المصادر لامداد الصغار بعنصر الحديد ، وأن صفار البيضة أكثر احتواء عليه من بياضها .

وقد يدعوك حب الاستطلاع أن تسأل هذا الكيميائى نفسه عن فيتامينات هذه البيضة . فيجيبك قائلا :

— البيض غنى فى فيتامين ا وفيتامين د ، وفقير فى فيتامين ج المضاد لمرض الاسقربوط . أما الريبو فلافين فوجود فى البيض بنسبة معتدلة ، لا هى بالكثيرة ولا هى بالقليلة .

وإذا طال الحديث بينك وبينه ورحتما تضعان مع البيض وزلاله فى كفتى ميزان ، لوجدت الزلال يفاخر بعلو نسبة البروتين فيه ، كما وجدت ألمح يفاخر بعلو كعبته فى الأملاح المعدنية والفيتامينات كما يتضح من الجدول التالى :

محتويات البيضة	الفيتامينات					
	ا	ب١	ب٢	ج	د	هـ
البياض	—	—	+ +	—	+	—
الصفار	+ +	+ +	+	—	+ + +	+ +

+ + + = مصدر ممتاز

+ + = مصدر متوسط

+ = مصدر ضعيف

وقد ينتقل بكم الحديث بعد ذلك إلى ناحية علمية أخرى فتسأل عن تأثير الحرارة على الملح والزلال فيجيبك قائلا :

— يتجمد البيض على درجة حرارة تحت الغليان ، وزلاله يتجمد على درجة حرارة أقل من التى يتجمد عندها الملح .

وفى حالة غليان البيض مدة طويلة تشاهد على الصفار حلقة خضراء يعزى وجودها إلى التفاعلات الكيميائية التى تحدث بين الكبريت الموجود فى بروتين البياض وأملاح الحديد الموجودة فى الصفار مكونة كبريتور الحديد . ولتلافى وجود هذه الحلقة يبرد البيض بسرعة فى الماء بعد غليه .

وقد ترى أحياناً بيضة بمحين (صفارين) ، وقد ترى الملح بلون أصفر فاقع وثان بلون أصفر باهت وثالث بلون أصفر مائل إلى الحمرة فتأخذك الحيرة والدهشة ، وتتساءل عن سر ذلك فيجيبك قائلا :

لاتدهش فلكل شىء سبب ، فوجود محين فى بيضة واحدة ينشأ إما عن سرعة تكوين الملح وانفصاله من البيض فينزل محان فى لحظتين متعاقبتين فيندمجا سوياً فى بيضة واحدة ، وإما أن ينشأ نتيجة لحالة مرضية طارئة تسبب بطء نزول الملح فى قناة المبيض فيلحقه الملح الثانى وينزلا سوياً

أما تباين لون الملح فيعزى فى كثير من الأحيان إلى اتحاد المادة الكبريتية الموجودة فى الملح والدهون التى تدخل فى تركيب الأغذية التى يتناولها الدجاج .

وقد ثبت أيضا أن لتباين غذاء الدجاج ، الأخضر منه والجاف، تأثير محسوس فى اختلاف لون المح الناتج .

وقد شاعت أخيراً طريقة حفظ البيض بوضعه فى المخازن البارده ، على أن هناك عدة طرق أخرى لحفظ الكميات الصغيرة من البيض التى تلزم للاستهلاك المنزلى ، وأقدم الطرق المعروفة لذلك هى طريقة غمس البيض فى ماء الجير ، وهى فى الحقيقة طريقة قليلة التكاليف .

وطريقة عمل هذا المحلول هى أن يمزج رطلان من الجير المطفأ حديثاً مع خمسة جالونات من الماء ، ويقلب المحلول مرتين يوميا لمدة ثلاثة أيام حتى يتكون محلول لبنى ، ثم يضاف بعد ذلك رطل من ملح الطعام ، وبعد أن يترك المزيج لمدة خمس ساعات يصب فى صفائح أو ما شابهها ويكون عندئذ صالحا لوضع البيض فيه .

أما الطريقة الأكثر استعمالا فهى غمس البيض فى محلول سليكات الصودا (الماء الزجاجى) والماء ، وهذه طريقة تعادل من حيث النتيجة طريقة ماء الجير ، غير أن القشرة لا تكون خشنة عند إخراجها من المحلول كما فى حالة استعمال ماء الجير .

والعادة أن الماء الزجاجى يباع مركزا ، ولذلك يكفى لتحضير المحلول مزج رطل واحد منه مع جالونين من الماء ، أما إذا استعمل محلول أشد تركيزا من ذلك فانه قد يؤثر فى رائحة البيض .

قصة عسل النحل

لمحت عيناى فى الحديقة زهرة يانعة جذابة المنظر يداعبها النسيم فتتمايل فى زهو واعجاب فهرولت إلى قطفها لأزين بها صدرى . فوجدت نحلة قد سبقتنى اليها لتمتص رحيقها ، فما أن اقتربت من هذه النحلة حتى حاولت الفرار فقلت :

ــ انتظرى مكانك ... أيتها النحلة الرشيقة النشيطة .. واجمعى من الرحيق ما شئت ، فلن أقطف هذه الزهرة إلا بعد رحيلك .

اطمأنت النحلة وراحت تمتص البقية الباقية من الرحيق بلسانها الطويل المغطى بشعر قصير .

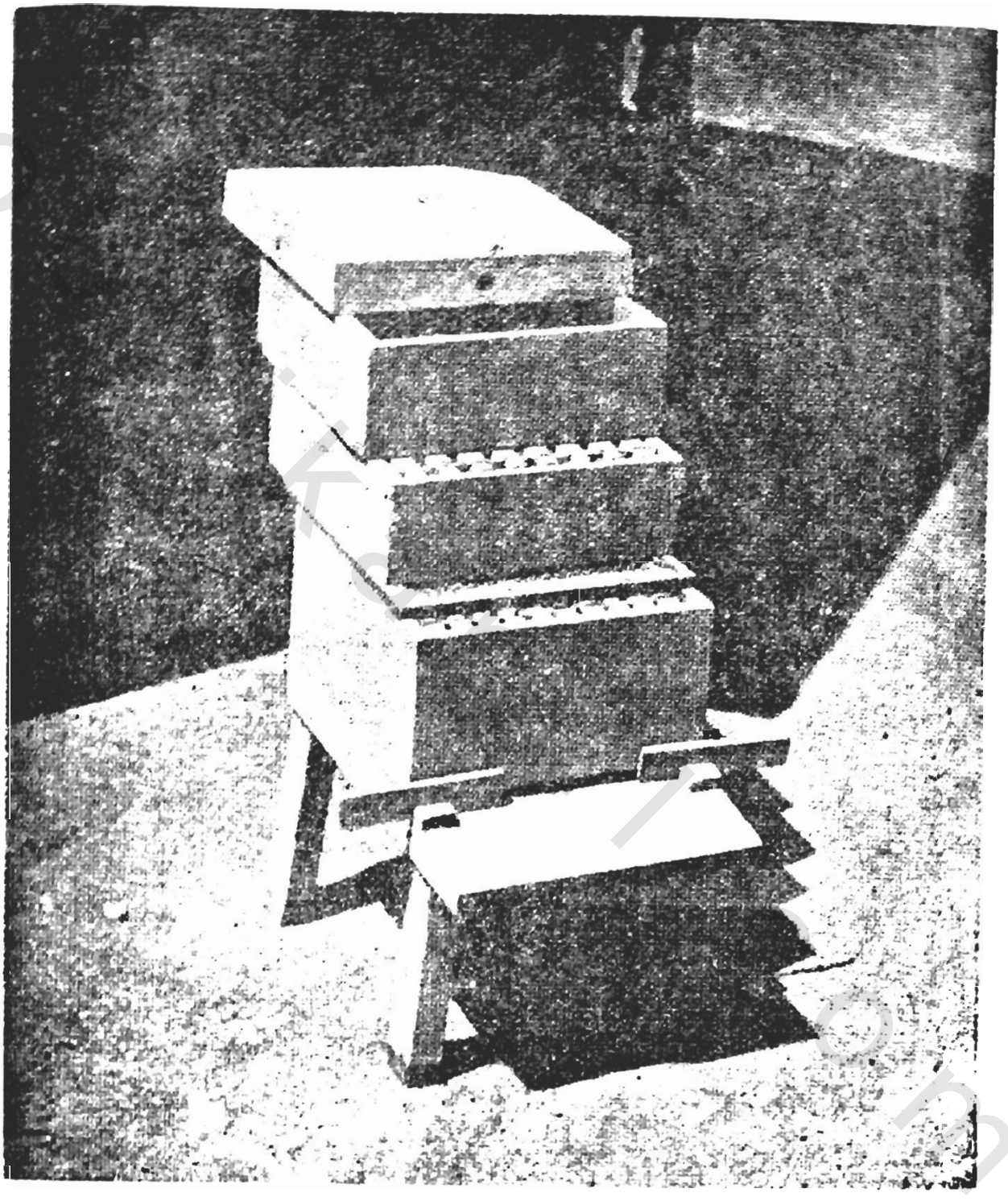
ودعانى حب الاستطلاع أن أسألها عن مصير هذا الرحيق الذى تمتصه فقالت :

ــ يختلط الرحيق عادة بمادة تفرزها فى غدد فى أسفل اللسان ثم يأخذ سيره بعد ذلك إلى كيس خاص بداخل النحلة يقال له كيس العسل .

وفى هذا الكيس يختلط الرحيق بافرازات أخرى ويتم تحويل سكر القصب الثنائى إلى سكر الجلوكوز .

واستطردت فى حديثها إلى أن قالت :

وعندما أعود إلى خليتى أقوم بتفريغ محتويات هذا الكيس



منظر للخلية الخشبية العصرية وهى مكونة من قاعدة وصندوق تربية ، وجميع
أجزائها منفصلة عن بعضها

فى عيون الخلايا ثم أغطيها بالشمع الرقيق ليأخذ العسل المتكون دوره فى الاختمار .

عندئذ صحت قائلا :

ـ هذا عمل جليل عظيم .

فهزت رأسها وقالت :

ـ أنسيت أن بينى وبينك أيها الإنسان معاهدة صداقة وتحالف . . . أنسيت أن بينى وبينك معاهدة تنص على أنك تملأ الكوب وردا وزهرا وأنا أملأ لك الدنيا شهدا فيه شفاء للآكلين

قلت لها :

ـ هذا ما اتفقنا عليه من يوم بدء الخليقة . . . يوم أن سكن أجدادك ـ النحل البرى ـ الجبال والتلال والأشجار .

ـ ألا تفضلين البيوت العصرية الخشبية التى أوجدناها لك ؟

فقالت :

ـ إننى أؤدى رسالتى فى الحالين . . . ولكن عليك أنت أيها الإنسان أن تفضل وتختار .

قلت :

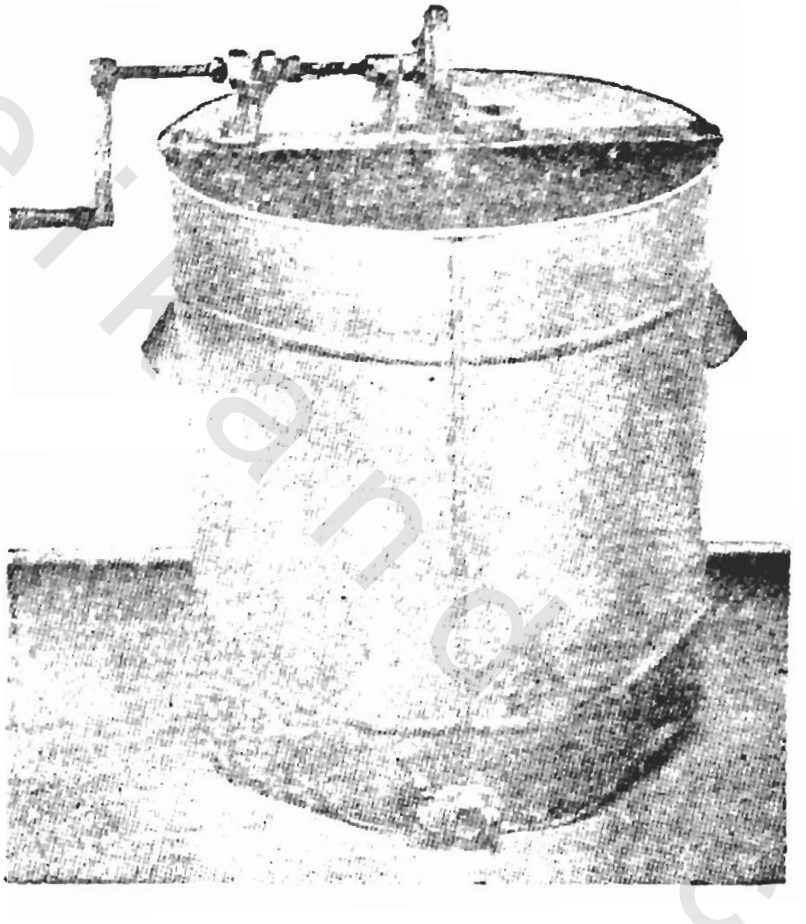
ـ إننا نفضل الخلايا الخشبية العصرية بلا شك .

هزت رأسها مرة ثانية وعادت تقول :

ـ على أى أساس فضلت هذه الخلايا الخشبية .

فأجبتها على الفور قائلا :

— لأنه يمكن استخلاص عسل هذه الخلايا الخشبية بوضع إطاراتها فى آلة خاصة يقال لها الفراز .



الفراز

وبادارة هذا الفراز باليد أو الكهرباء تدور الإطارات الشمعية فى سرعة فينطرد منها عسل النحل المدخر فى العيون إلى الخارج ، دون أن تمسه يد ملوثة ومن غير أن يختلط بالماء والشوائب .

ثم عدت أقول :

أن الحصول على العسل من الخلايا الطينية يقتضى عصر أقراص

الشمع وضغطها وهذا مما يجعل العسل مختلطا بالشوائب والديدان.

فقالت النحلة :

— إنك على حق . . . أما أنا ففى خدمتك سواء كان مسكنى بيوتا من طين أو بيوتا من خشب .

ثم أخذت ترفرف بأجنحتها معلنة عزمها على الرحيل والعودة إلى خليتها فاقتربت منها والقيت عليها سائلا أحمرا كان فى زجاجة بيدى فتلونت النحلة بلون أحمر مميز .

° ° °

مضى على هذا اللقاء شهر تقريباً ذهبت بعدها إلى منحل عمى المجاور فلقيت هذه النحلة تدخل إحدى الخلايا فاستمهلتها قليلا وسألتها .

— أتذكرين يوم أن ألتقيت بك وطال بنا الحديث ؟

وما إن سمعت صوتى حتى هزت رأسها وتذكرت ما دار بيننا فعاتبتنى على ما فعلت فقلت لها :

— لولا هذا الذى فعلته ما استطعت أن أميزك الآن بلونك الأحمر والتقى بك مرة أخرى .

فسألتنى .

— وماذا تريد الآن .

فأجبتها :

أين عسلك الذى صنعتيه من رحيق أزهار حديقتى .

فأشارت إلى خليتها . . . وأمرت بدورى العامل المختص أن يحضر لى بعض هذا الشهد .

وفى اليوم التالى كان الشهد فى طريقه إلى بيتى فى وعاء زجاجى كبير أخذ مكانه بجانب وعاء مماثل له ملىء بالعسل الأسود المصنوع من عصير قصب السكر . وقبل أن أترك هذا الوعاء سمعت همساً وحواراً فتوقفت قليلا ورحت أنصت فى شوق بالغ فسمعتهما يتفاخران ، وسمعت الشهد يقول للعسل الأسود :

— أننى أسهل منك هضما فسكرياتى من نوع سكر العنب . . أما أنت فسكرك من نوع سكر القصب . . والجسم كما تعلم لا يفيد من سكر القصب إلا بعد هضمه وتحويله إلى سكر عنب قابل للامتصاص فى الأمعاء . . لهذا كنت أوفر على آكلى مهمة هذا الهضم وهذا التحليل . . وهذا هو سر صلاحيتى للصغار والمسنين والناقهين .

فقال العسل الأسود لزميله الأبيض :

— لقد نسيت أننى أكثر منك احتواء على الحديد الذى يدخل فى تركيب الدم وتجديده . . . لهذا كنت من خير الأغذية للمصابين بفقر الدم .

فعاجله الشهد قائلا :

— أنسيت أن الإنسان إذا تناولني بانتظام كنت ذا فائدة كبيرة فى تجنب الاضطرابات المعدية وعلاج بعضها ؟ !

أنسيت أنى أساعد على زيادة إفرازات الفم والحلق ؟ .

أنسيت أنى أفيد فى حالات السعال الجاف وصعوبة البلع .

وهذا هو سر ادخالى فى كثير من سوائل الغرغرة وأدوية السعال .

واحتدم النقاش بينهما طويلا فالتفت الشهد إلى وقال :

— نحن فى انتظار حكمك .

فقلت :

كلا كما لم يخلق عبثاً .

قصة اللبن

يتكون اللبن الحليب داخل ضرع البقرة فى غدد اللبن التى تتركب من أجزاء نسميها فصوص . وكل قص من هذه الفصوص يتكون من فصوص أصغر ، وهذه الأخيرة تتكون من عدة قنوات متصلة بمجاميع من الخلايا الافرازية التى تقوم بعمل تكوين مكونات اللبن بعد أن يمدها الدم بما يلزم من مركبات غذائية .

وإذا ما حملت هذه الخلايا بأكثر ما يمكن من هذه الحبيبات تحلت أطرافها وخرجت منها حبيبات الدهن والبروتين وغيرها من مكونات اللبن وانسابت فى القنوات اللبنية .

وتتجمع القنوات اللبنية الصغيرة لتكون قنوات لبنية أكبر . تصب بدورها فى فراغات يطلق عليها مخازن اللبن .

ويتصل كل فراغ من هذه الفراغات بحلمة من الحلمات الأربع التى تراها على سطح الضرع الخارجى . والتنظيم خروج اللبن من هذه الفراغات عن طريق الحلمات وجدت بينها وبين قاعدة الحلمة صمام عضلى يمنع سيل اللبن إلى الخارج إلا إذا فتحت بعملية الرضاعة أو الحلب .

° ° °

وعندما يحين موعد الحليب تؤخذ الأبقار أو الجواميس إلى محلب نظيف جيد التهوية . وهنالك تغسل القوائم الخلفية والذيل

وتجفف لازالة ما علق بها أثناء رقادها من غبار وأوساخ، ثم يأتى الحلاب فى ملابسه البيضاء النظيفة ويجلس على مقعده جلسته التقليدية ليبدأ الحلب ولا يسمح فى الغالب للحلاب أن يأخذ مكانه للحلب قبل أن يمنحه الطبيب ترخيصاً يدل على أنه غير مريض أو غير حامل للميكروبات. عندئذ يبدأ الحلاب بالضغط برفق على الصمام العضلى فينتفخ فتمتلىء الحلمة باللبن الذى يسيل منها إلى أوعية الحلب بجذب الحلمة باطراف الأصابع فى رفق ولين. وباعادة الضغط ورفعه بانتظام مرة بعد مرة يتم نزول لبن الضرع كله.

وقد استعيض عن الحلابين فى البلاد التى ترتفع فيها أجرة اليد العاملة بآلة الحلب توفيرا للنفقات. وللحلب الآلى عيبان.

الأول: تعرض الحلمات للتشقق.

الثانى: تلوث اللبن إذا لم تراعى النظافة التامة فى أجزاء الآلة وسواء كانت عملية الحلب يدوية أو ميكانيكية فلا تحلب فى المزارع النموذجية إلا الأبقار المختبرة باختبار التيركلين.

وقد يتساءل القارىء عن هذا الاختبار العلمى فاجيبه قائلا:

— إنه نعمة من نعم العلم، بفضلها نميز بين الأبقار المصابة بالسل والأبقار السليمة وبذلك نمنع خلط الألبان الملوثة بميكروب السل بالألبان السليمة، فلا يقدم لنا منه إلا ما خلا من هذا الميكروب الخطير.

ويجرى اختبار « التيركلين » عادة بحقن الماشية بطرق مختلفة منها الحقن تحت الجلد فاذا ارتفعت الحرارة فى اليوم التالى كانت البقرة مصابة ووجب عندئذ التخلص منها

° ° °

ويحوى اللبن مركبات غذائية هامة كالبروتين والسكر والأملاح المعدنية بمقادير مناسبة لاحتياجات الجسم ، وبحالة يسهل هضمها والافادة منها فى بناء الأنسجة وتعويض التالف منها . ويوجد به أيضاً كميات من الدهن فى صورة حبيبات دقيقة مكرسكوبية لها قيمة حرارية عالية .

وبجانب قيمة الدهن الحرارية نجد أن فى اللبن عناصر الكالسيوم والفوسفور الذين يلعبان دورا رئيسيا فى تكوين العظام ، ونجد أيضاً الحديد الذى يدخل فى تكوين هيموجلوبين الدم هذا عدا ما فيه من فيتامينات .

ولفيتامينات اللبن قصة علمية لا يخلو ذكرها من فائدة ولعل سردها يصور لنا التطورات المتعاقبة التى أزاحت النقاب عن كثير من حقائق التغذية .

كان الرأى السائد فيما مضى أن الغذاء إذا احتوى على العناصر الغذائية السابقة الذكر نما الجسم نموه الطبيعى ، ولكن المشاهدات اليومية جعلت العلماء يأخذون هذا الرأى فى حذر وريبة ، الأمر الذى شجعهم على عمل أبحاث فى هذا الصدد ، فراحوا يطعمون بعض حيوانات التجارب مقادير من الأغذية الصناعية التى تحتوى

على المركبات الغذائية المعروفة، فلاحظوا عليها بعد مدة أعراضا مرضية مختلفة، كثيرا ما انتهت بالموت.

وأول من فرض وجود عناصر مجهولة ضرورية للحياة هو العلامة «لونين» عام ١٨٨١ فقد أطعم بعض جرذانه غذاء كاملا مكونا من اللبن الكامل. وأطعم البعض الآخر غذاء شمل جميع المركبات الغذائية — البروتين والدهن والسكر والاملاح فوجد أن الجرذان التي تغذت بهذه المركبات الغذائية فقط نفقت قبل مرور شهر عليها. فأيقن «لونين» إن في اللبن مركبات أخرى غير السكر والدهن والبروتين والأملاح، يتوقف عليها الحياة، إلا أن ملاحظاته هذه ظلت مهملة أكثر من ثلاثين عاماً

وعندما جاء هوبكنز Hopkins قام بتجربة مماثلة فاطعم حيواناته غذاء كاملا من الناحية الكيميائية وكان مركبا كالآتي.

شحم نقي ١٢,٤٪ كازينوجين ٢٢٪، وسكر ٢١٪ وأملاح معدنية ٢,٦٪ وماء فوجد أن الحيوانات لم تحتفظ بحيويتها ونقص وزنها تدريجياً حتى قاربت الموت فاضاف إلى غذائها السابق ٣سم٣ لبن فانتعشت الأرانب من جديد وعادت اليها الحياة.

فاستنتج أنه لابد في اللبن مركبات مجهولة غير البروتين والدهن والسكر والأملاح. وهكذا فتح الباب على مصراعيه لسلسلة من الأبحاث في هذا المضمار حتى عرف الكثير عن الفيتامينات عامة وعن فيتامينات اللبن خاصة. وأصبح معروفا الآن أن اللبن مصدر معتدل لفيتامين ا وفيتامين د. وأمكن أشباع اللبن بفيتامين د، بادخال خمائر سلطت عليها الأشعة فوق البنفسجية. في العلائق المركزة الجافة.

أما فيتامين ج — C فيوجد فى اللبن بمقادير قليلة ، وهذا هو الذى يدعونا إلى اعطاء صغارنا عصير البرتقال ليعوض نقص هذا الفيتامين فى اللبن .

° ° °

ولبن الأم أنسب الألبان لتغذية الطفل فهو يتمشى فى تركيبه مع نموه ، فالطفل فى البداية يحتاج إلى المركبات اللازمة للنمو السريع وتكوين الأنسجة كالبروتينات والأملاح ، ولكن بتقدمه فى النمو وازدياد حركاته ومجهوداته الجسمانية يحتاج إلى المركبات الغذائية اللازمة للمجهود كالسكر والدهن .

ولو تأملنا فى تحليلات لبن الأم فى الأشهر المتعاقبة لوجدناه أكثر بروتيناً وأكثر أملاحا فى بداية فصل الرضاعة حيث النمو السريع ، وأكثر دهناً وسكراً فى نهايته حيث الحركة والمجهود المتزايد .

وفضلا عن ذلك فللبن الأم ميزات أخرى ، منها أن الطفل يتناوله على أنسب درجة حرارة ، محتويا على غازاته الطبيعية ، دون أن يتعرض للضوء والتلوث .

والتلوث أمر كثير الحدوث فى الرضاعة الصناعية حيث تنتقل الألبان من يد الحلاب إلى يد المنتج فالموزع فالخادمة فالأم فى النهاية . وليس هذا التلوث بالأمر القليل الأهمية ، بل هو على أكبر جانب من الخطورة فقد يكون سبباً فى نقل السل والتيفود والدفتريا والكوليرا .

وقد أجرى مركز رعاية الطفل بشيكاجو تجربة راقب فيها حياة ٣٠٠٦١ طفلا فى الفترة الواقعة بين عام ١٩٢٤ وعام ١٩٢٠ أثناء الشهور التسع الأولى فوجد النتيجة التالية :

حالة الرضاعة	عدد الأطفال	عدد الوفيات	نسبة الوفيات
أطفال رضعوا لبن أمهاتهم فقط	٩٧٤٩	١٥	٠,١٥ ٪
أطفال رضعوا لبن الأم وألبان أخرى	٨٦٠٥	٥٩	٠,٧ ٪
أطفال لم يتناولوا لبن أمهاتهم اطلاقا.	١٧٠٧	١٤٤	٨,٤ ٪

ومن الأنباء العلمية الجديدة التى تقدمها للأمهات ما أثبته العلم أخيراً من أن لبن الأم يقاوم شلل الأطفال ، بعد أن ثبت بصفة قاطعة أن مرض شلل الأطفال كان قليل الوجود فى فى القرون الماضية لا لشىء إلا لأن الأمهات كن يرضعن أطفالهن رضاعة طبيعية . أما الأمهات اللاتى يعشن الآن فى كنف المدنية يرفضن الرضاعة الطبيعية حفظاً لجمالهن ورشاقتهن واعتمدن على الألبان المجففة ، ولكن التجارب العلمية الجديدة دلت على أنه فى لبن الأم مادة مضادة لعدى شلل الأطفال . لا ننكر أن البحاث لم يتعرفوا بعد على كنه هذه المادة وتركيبها ولكن لديهم من الأدلة العلمية

ما يؤيد هـــذه النتيجة العلمية المفيدة . ومن هذه الأدلة نكتفى بذكر اثنين منها .

(الأول) عند ما حل مرض شلل الأطفال بحالة وبائية فى شمال كندا نجا الأطفال الذين يرضعون رضاعة طبيعية من لبن أمهاتهم .

(الثانى) أن المرض المذكور أكثر انتشاراً فى البلاد التى تهمل الرضاعة الطبيعية إهمالا واضحاً .

° ° °

من ذلك أمكننا أن نستنتج أن نسبة الوفيات بين الأطفال الذين حرموا لبن أمهاتهم كانت أكبر ستين مرة من أولئك الذين كان لهم حظ رضاعة أمهاتهم .

أضيف إلى هذا كله أن وجود الطفل بين أحضان أمه يشعره بالحنان الذى لا يجده من شخص آخر يعتبر تغذية هذا الطفل عملا تقليدياً لا لذة فيه ولا متعة .

وليست الرضاعة الطبيعية مفيدة للطفل فحسب بل هى مفيدة للأم ومريحة . فهى تقلل من غسيل وتعقيم الأوانى والحلمات وتريحها من عمليات التسخين والتبريد الأمر الذى يستنفد وقتاً ومجهوداً كبيرين وفضلا عن ذلك تقلل من تعرض الطفل لكثير من العلل والأمراض .

° ° °

وفى حالة عدم توفر لبن الأم لأسباب خارجة عن إرادتها نلجأ إلى ألبان الحيوانات الثديية الأخرى ، وهذه يتباين تركيبها تبايناً ملموساً باختلاف نوع الحيوان

الحيوان	التركيب الكيميائى				
	الماء	البروتين	الدهن	السكر	الرماد
الام	٨٧,٥٨	٢,٠١	٣,٧٤	٦,٣٧	,٣٠
البقرة	٨٧,٣٧	٣,٣٩	٣,٦٨	٤,٩٤	,٧٢
الجاموسة	٨٢,٣٤	٤,١٢	٧,٥٧	٤,٩٦	,٨٤
النعجة	٧٩,٤١	٦,٦٨	٨,٦٣	٤,٢٨	,٩٧
الحمارة	٩٠,٤٢	١,٨٥	١,٣٧	٦,١٩	,٤٧

من هذا نجد فرقا شاسعاً بين نسبة الدهن فى لبن الأمهات وفى لبن الجاموس والنعاج . ونستطيع القول أن نسبة الدهن فى لبن الجاموس والنعاج ضعف نسبته فى لبن الأمهات . وفى مقدورنا تعديل تركيب اللبن الجاموسى ليكون فى تركيبه مشابهاً للبن الأم بإضافة حجم مماثل له من الماء مع إضافة سكر بنسبة ٢ ٪

* * *

أما فكرة اللبن الصناعى فبدأت أثناء الحرب العالمية الأخيرة عندما قلت ألبان الأبقار فى أوروبا وأصبحت غير كافية لمد الأطفال

باحتياجاتهم الغذائية ، الأمر الذى ترك الأمهات فى قلق بالغ من أجل أطفالهن .

شعر الكيميائيون بخطورة هذا الموقف فعادوا إلى أنابيبهم ومخابيرهم ومحاليلهم فاخرجوا هـــذه الفكرة إلى دنيا الوجود ، وطلعوا على الأمهات الانجليزيات بطريقة تمكنهم من تحضير هذا الحليب الصناعى داخلى بيوتهن من المركبات التالية :

رطل وثلث رطل من شعير البيرة المطحون

ثلاث أوقيات من دقيق فول الصويا

أربع أوقيات من الدقيق العادى

ثلث ملعقة شاى من الملح .

تخلط هذه المواد جميعها خلطا جيدا ويضاف اليها لترا من الماء ثم يغلى المخلوط على النار وفى النهاية يتم التصفية والتعبئة .

وقد تناول بعض الأطباء القيمة الغذائية لهذا الحليب الكيميائى فأثبتوا أن الأطفال الذين تغذوا على هذا النوع من الحليب مخلوطا بلبن الأبقار كانوا أوفر صحة من الذين تغذوا على لبن الأبقار بمفرده

وعلى كل حال فقد أدى هذا النوع من اللبن الحليب خدمة جليلة للاطفال الانجليز فى أيام الحرب العصيبة .

قصة الأغذية المجففة

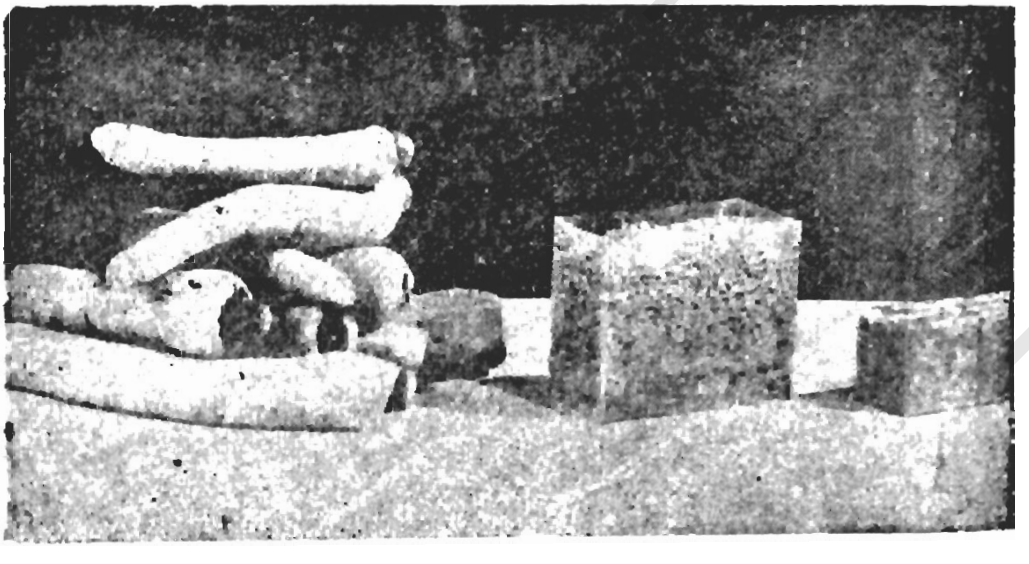
عرف المصريون القدماء حفظ البلح والعنب والنبق بتجفيفها، وكانوا يعمدون إلى تجفيف الزائد من المحصول للانتفاع به فى غير وقته. وقد تزداد عجباً إذا علمت أن قدماء المصريين هم أول من عرف حفظ التين وطبخه وتجفيفه وكبسه بالطريقة المتبعة فى بلاد الشام فى وقتنا الحاضر أو بطريقة مشابهة لها.

وقد شوهدت عينات طبيعية لمثل هذه المواد المجففة بمتحف فؤاد الأول الزراعى يرجع تاريخها إلى أكثر من ٣٣ قرناً وهى لا تزال حافظة لرونقها.

ونستطيع من الآثار وما عليهـــا من نقوش أن ندرك أن أجدادنا أول من عرف شق الأسماك وتمليحها وتجفيفها. وأخذت صناعة التجفيف تنمو رويداً رويدا وتنتشر هنا وهناك إلى أن جاءت الحرب الأخيرة وشغلت السفن بنقل الجنود والمعدات الحربية فأصبح من الضرورى تجفيف الأغذية حتى تشغل أقل حيز ممكن، خصوصاً وأن معظم أصناف الخضراوات والفاكهة التى نتناولها تحتوى على قدر من الماء يصل إلى ٨٥ — ٩٠ ٪ من وزنها الطازج.

وهذا المـاء لا يرفع أحجام الأغذية فحسب بل يعرضها إلى

دستة من البيض تحولت بالتجفيف إلى هذا المكعب
الصغير الذى أمسكت به هذه السيدة



كومة من الجزر استحالت إلى حجم صغير بالتجفيف

التلف والفساد أيضا . إذ أن الرطوبة من ضرورات نشاط بكتريا التعفن .

وقد دلت الأبحاث على أن إزالة الماء من كثير من أنواع الأطعمة لا يذهب بخصائصها بينما ينقص الحجم إلى ما يعادل ثلث حجمها الأصلى فثمانون أوقية من البلح تصبح بعد تجفيفها ثلاثين أوقية، وعشرة أوقيات من البطاطس تختزل إلى أوقيتين ، كما أنها لا تفقد مذاقها . وعندما تنقع فى الماء قبل الطهى تستعيد طعمها الطبيعى وقد يصعب أحيانا التفرقة بينها وبين الأطعمة المماثلة الطازجة .

وقد استطاعت الولايات المتحدة بفضل صناعة التجفيف إرسال كميات عظيمة من البيض واللبن فى هيئة مسحوق مجفف ، مما ساعد على حل بعض مشاكل التغذية المعقدة أيام الحرب الأخيرة العصيبة . ويستطيع القارىء أن يدرك أهمية هذه الأغذية فى تغذية الجيوش التى تحارب فى المناطق النائيـــة البعيدة عن مراكز التموين .

وتزداد أهمية الأغذية المجففة عندما يحاصر الجيش بجيش آخر وتقطع عليه طرق تموينه عند ذلك تقوم الطائرات بمهمة التموين ، ولكن هذا يتطلب تركيز المواد الغذائية المنقولة ، ولا يتم هذا إلا بتجفيفها .

ولم تكن نهضة صناعة تجفيف الأغذية قاصرة على بلد معين بل شملت كل بلاد العالم الزراعية ، وقامت مصر بنصيب كبير فى هذا الميدان فأنشأت فى أثناء الحرب العالمية الأخيرة سبعة مصانع لتجفيف الخضراوات والبصل لتموين جيوش الحلفاء فى ميادين القتال ولتزويد السكان المدنيين فى بعض بلاد الأمم الأوربية بحاجاتها من البصل والبطاطس والجزر المجفف .

. . .

ولما كانت الخضروات والفاكهة عند التجفيف الشمسى تتعرض ـ ولا سيما مايقطع منها إلى نصفين قبل التجفيف كالخوخ والمشمش والكمثرى ـ إلى فقد اللون الطبيعى بفعل الانزيمات التى تؤكسد المادة الملونة . ولهذا نلجأ إلى عملية الكبرتة ، أى تعريض ثمار الفاكهة والخضراوات المعدة للتجفيف لأبخرة غاز ثانى أكسيد الكبريت المتولد من حرق زهر الكبريت .

وغاز ثانى أكسيد الكبريت يعمل على وقف النشاط الانزيمى كما يعمل على منع فقدان اللون الطبيعى للثمار .

وفضلا عن ذلك فالعملية الكبرتة أهمية اقتصادية تساعد على الاقلال من عبث الحشرات .

. . .

وأجريت الأبحاث لمعرفة تأثير عملية التجفيف على فيتامين (أ)

فوجد أن الطريقة العادية لتجفيف الخضراوات والفاكهة قد تسبب نقصا فى هـذا الفيتامين ، يرجع إلى وجود الانزيمات المنتشرة فى النباتات . وقد استحدثت طريقة عملية للتجفيف تتميز بتعريض المواد الغذائية أولا للبخار مدة قصيرة حوالى ١٠ دقائق ، فيتلاشى تأثير الأنزيمات المؤكسدة لهـذا الفيتامين . أما فيتامين ج المضاد لمرض الاسقربوط فحساس للأكسدة على درجـــة الحرارة المستخدمة للتجفيف ولهذا نجد أغلب الخضراوات والفواكه المجففة تحوى مقداراً من هذا الفيتامين أقل مما فى الفواكه الطازجة .

والطريقة التى أشرت إليها فى فيتامين ا تقلل أيضا من نقص فيتامين ج أثناء عملية التجفيف ، أما فيتامين د المضاد للكساح ولين العظام وفيتامين ه المضاد للعقم لا يتأثران بعمليات التجفيف فى الهواء العادى .

قصة ماء الصنبور

ماء الحنفية

أمسكت كوب الماء باليد اليسرى وراحت يدى اليمنى تعالج الماء لفتحه وما أن بدأ الماء يسيل منه حتى سمعت صوتا يقول :

ـ هل أنت راض عنى الآن يا سيدى ؟

فالتفت يميناً ويساراً لأرى صاحب هذا الصوت ، فلم أجد أحدا فاعترتنى دهشة وحيرة ثم عاد الصوت ثانية ليقول :

ـ لا تدهش ياسيدى . . . . فما أنا إلا هذا الماء الذى أبيت أن تشربه وأنت فى قاربك فى عرض النهر .

كنت من ساعة فقط تحتقرنى والآن جئت تسعى إلى سعيا .

قلت له :

وكيف جئت إلى هنا ؟

قال :

دعنى أقص عليك قصتى من وقت أن تركتنى .

قلت له :

تفضل فإنى فى شوق إلى سماعك .

راح هذا الماء يقص قصته ويقول :

حملتنى الأمواج بعد أن تركتنى إلى الشاطىء .. وهناك وجدت نفسى انساب فى أنبوبة واسعة تمتص الماء بوساطة طلمبات تدار بالكهرباء .

ظللت أنساب فى هذه الأنبوبة (الماسورة) وما يليها من أنابيب حتى اقتربت من أحواض قالوا عنها أنها أحواض الترسيب . وفى مدخل هذه الأحواض أضيفت إلىّ مادة الشبه (كبريتات الألمنيوم غير النقية) .

رحت أنساب داخل هذه الأحواض فوجدتها عبارة عن مستودعات كبيرة ذات حواجز متعرجة من شأنها أن تجعل سير الماء فيها بطيئا . فسهلت بذلك عملية هبوط المواد التى كانت عالقة بى إلى أسفل هذه الأحواض .

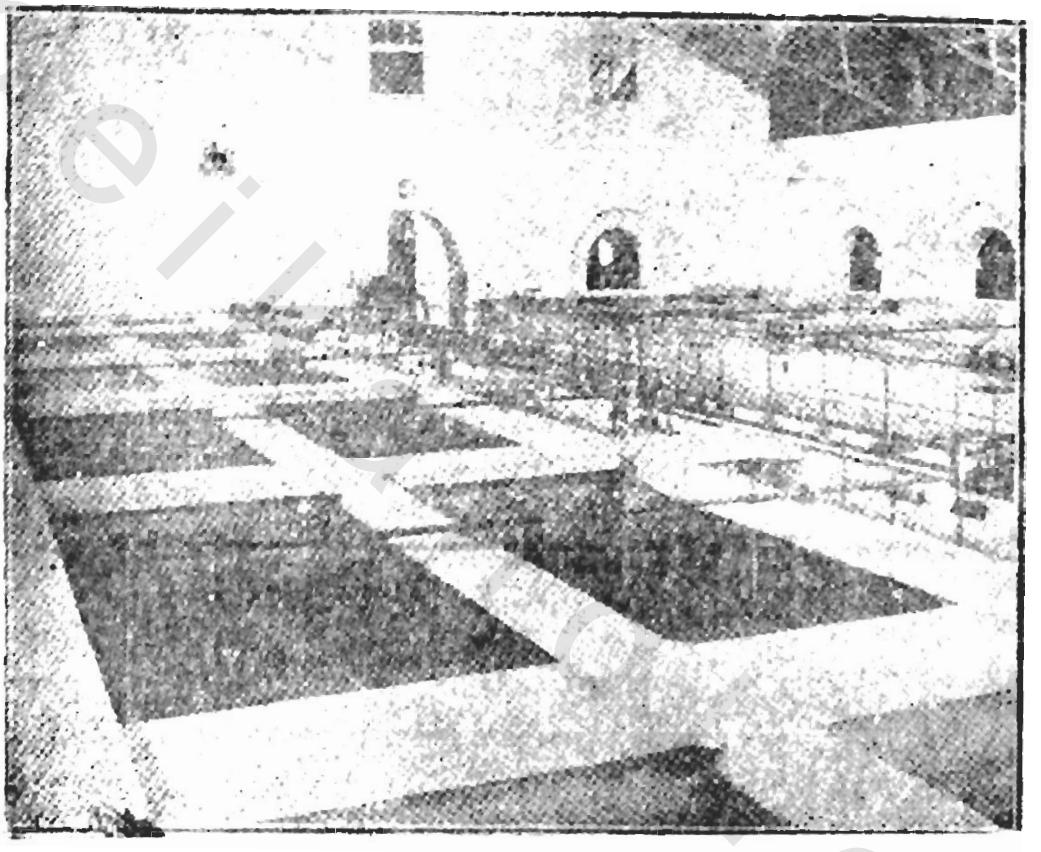
ونشأ عن الشبة (كبريتات الألمنيوم) مادة غروية أشبه ماتكون بالصوف المنفوش ، راحت تسبح فى الماء كله وقد تعلق بها بعض الأجسام الدقيقة الصلبة والشوائب الأخرى .

ولولا مادة الشبة المضافة لما رسب الطمى إلا بعد بضعة أيام ، ولما جئت إليك بهذه السرعة .

واستمر الماء يقص قصته ويقول :

خرجت بعد ذلك من أحواض الترسيب متجها نحو أحواض الترشيح وبين طياتى هذه المادة الغروية التى نشأت عن اضافة الشبه

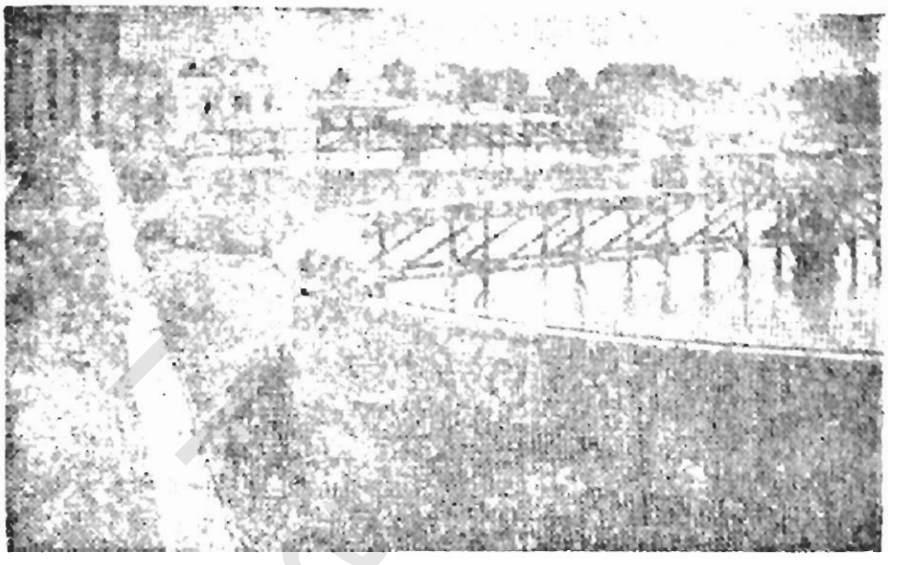
والتى قلت لك عنها أشبه ماتكون بالصوف المنفوش ولكن كنت قد تخلصت من ٨٠ — ٩٠ ٪ من الطمى الذى كنت أحمله .



أحواض الترشيح

ذهبت بعد ذلك إلى أحواض الترشيح فوجدتها عبارة عن أحواض أسفلها طبقة من الحصى يعلوها طبقة من الرمل الذى يتراوح قطر حبيباته من ٣٨ إلى ٤٥ ملليمتر . وفى هذه المرشحات تركت هذه المواد الغروية وما علق بها من شوائب وأحياء دقيقة .

وبالرغم من خروجى من أحواض الترشيح بحالة صافية رائقة



أحواض أسبلت الحديثة

أحواض الترشيح

obeikandl.com

إلا أننى كنت أضم بين طياتى حتى هذه المرحلة عدداً من الميكروبات الخطرة الفتاكة ، وأنت تعلم أنها كائنات لا ترى بالعين العادية .

لهذا نقلت إلى أحواض التطهير أو قل بمعنى أصح أحواض التعقيم . وهناك أضافوا إلىّ الكلور بكميات ضئيلة فقتلت كل ما كان مختلطا بى من ميكروبات من غير أن تؤثر فى طعمى ولونى .

ثم دفعت بعد ذلك فى أنابيب ومواسير واسعة بوساطة طلمبات قوية ضخمة وكانت الأنابيب تضيق بى كلما بعدنا عن محطة هذه الطلمبات الدافعة .

وأخيراً وجدت نفسى أنساب إلى بيتك فى أنابيب من رصاص فصحت قائلا :

إذن هذه الأنابيب التى حملتك مصنوعة من الرصاص ؟

فصاحت قطرات الماء قائلة :

— أجل ... لقد صنعت من الرصاص .. ولم تخافه وتخشاه ؟!

فقلت :

— ألا يتحد الرصاص فى وجود الأوكسجين والماء ويكون بعض أكسيد الرصاص القابل للذوبان فى الماء .

فعاد يقول :

— هذا صحيح لو كنت ماء نقيا خاليا من الأملاح تماما ولكن لا يفوتك أنى بالرغم من كل هذه الخطوات التى مررت بها مازلت

محتويا على قليل من الأملاح مثل كبريتات الكالسيوم وبيكربوناته فاذا تكونت مركبات الرصاص القابلة الذوبان فى الماء فان كبريتات الكالسيوم وبيكربوناته تتفاعل مع مركب الرصاص وينشأ عنهما كبريتات الرصاص وكربوناته وهذه أملاح عديمة الذوبان ترسب على جدار الماسورة من الداخل وتمنع تاثير الرصاص فى الماء .

وما أن انتهى ماء الصنبور من سرد قصته حتى صحت قائلا :

— وبعد هذا كله ألم أكن محقاً عندما رفضت الشرب منك وأنت فى عرض النهر ؟! .

فأجاب :

— لقد كنت على حق . . والآن اشرب منى هادىء النفس مطمئن الخاطر . . فما جئتك إلا بعد أن تركت كل ما كان مختلطا بى من طمى وشوائب وميكروبات .

قصة سيجارة

أوراق التبغ وأزهاره

لم تعرف عادة تدخين لفائف التبغ إلا بعد اكتشاف أمريكا ، فقد أعقب هذا الحادث الجغرافى العظيم حركة انتقال السكان ، وحركة تبادل المزروعات والمنتجات . وكان التبغ فى طليعة النباتات التى حملت من هذا العالم الجديد إلى العالم القديم .

ويعد الأسبان أول من عرفوا نبات الدخان ، إذ كان قد أحضره لهم القنصل الفرنسى « جان نيكوت » فى القرن السادس عشر فنسبت إليه ماده النيكوتين ، كما نسب إليه الاسم العلمى « نيكوتيانا توباكم » . ولم يكن يدر بخلد « جان نيكوت » أن عادة تدخين أوراق هذا النبات ستصبح مألوفة إلى حد أن تصبح نسبة باعة التبغ إلى باعة الخبز كنسبة ١٠ : ١ وعند ما زرع التبغ لأول مرة فى اسبانيا تفتحت عيون أهلها على نبات جديد يعلو إلى طول الفرد العادى أو أقل قليلا ، وينتهى بأزهار طرفية الوضع محمرة اللون . أما أوراقه وهى الجزء الاقتصادى الهام فيتراوح طولها بين ١٥ و ٣٥ سنتيمتراً .

وانتهت مرحلة استيراد نبات التبغ وأقلعته بأن استقرت زراعته فى أقطار معينة يلائم مناخها إنتاج أجود الأصناف .

هكذا كان المصريون القدماء يدخنون

وفى هذه الأقطار ، احتكرت حكوماتها زراعة هذا النبات ، منحت حق احتكاره لشركات نظير دخل سنوى معين . أما الحكومات التى لم تنجح بلادها فى إنتاج أصناف جيدة من التبغ فقد منعت زراعته بصفة رسمية واكتفت بفرض ضريبة على الدخان الجيد المستورد كما هو الحال فى مصر .

فى عام ١٨٩٠ أصدرت مصر قانوناً يحظر زراعة التبغ فى جميع أنحاء القطر . وأمام هذا المنع اضطر الصانع المصرى إلى استيراد

أوراق التبغ الجيد من اليونان وبلغاريا وتركيا واليابان ، كما اضطر إلى استيراد التمباك من عدن وإيطاليا وإيران .

وفى عام ١٩٢٣ صدر قانون آخر يحرم استيراد التبغ السودانى إذ اعتبر حكمه حكم التبغ المصرى السابق منعه .

وراحت الحكومة المصرية بعد ذلك تفرض رسومها الجمركية حتى أصبح مجموع ماتتقاضاه الجمارك المصرية عن الدخان ومنتجاته فى عام ١٩٤٧ : ١١,٨٧٧,١٧٩ جنيهاً .

الرسوم الجمركية ونسبة المحصل منها من الدخان ومنتجاته

وإذا كانت مصر لم تساعدها الظروف المناخية فى إنتاج أجود أصناف التبغ فإن لفائفه المصنوعة تحت سماء مصر تتمتع بشهرة عالمية فى الأقطار الخارجية وتباع فيها بأثمان مرتفعة .

ويلذ لنا أن نعرف نتائج التجارب التى أجريت على أعقاب السجائر لتقدير النسبة المئوية للنيكوتين الذى تحجزه الأعقاب أثناء عملية التدخين . ويمكن تلخيص هذه التجارب فى الجدول الآتى الذى يبين أن الأعقاب تحتوى حوالى ٢,١٣ فى المائة نيكوتين إذا قورنت بالنسبة الأساسية وهى ١,٨٣٪ فى السجائر قبل التدخين . وعلى هذا فإن متوسط عشرة أعقاب تحجز ما يقرب من ثمانية ملليجرامات من النيكوتين ، بينما يحتوى دخان السجائر العشرة على ما يقرب من ١٦٠ ملليجراماً وإذا كنا نحسب حساباً للرطوبة التى يحتفظ بها العقب وكذلك المواد الأخرى غير النيكوتين أمكن القول أن الأعقاب تحجز من ٥ — ٨ فى المائة من النيكوتين الموجود فى الدخان الذى يحترق .

شروط النفس		وزن عشرة أعقاب	النيكوتين الكلى	النيكوتين فى الأعقاب
الحجم سم٣	الزمن ثانية	جرام	ملليجرام	ملليجرام
١٥	١,٥	٢,٦١٩	٥١,٦	١,٩٨
٢٠	٢,٠	٢,٦١١	٥٦,٤	٢,١٦
٣٠	٢,٠	٢,٧٦٢	٦٠,٤	٢,١٨
٣٠	٢,٠	٢,٦٥٥	٥٧,٥	٢,١٦
٣٠	٢,٠	٢,٣٣٠	٥٠,٤	٢,١٧

جدول يبين النيكوتين فى أعقاب السجائر (طول العقب ١,٢٧ سم)

أما الدخان المتصاعد فيحوى على طائفة من المواد الصلبة سابحة فى بعض الغازات ، كما يحوى على دقائق صغيرة من مواد سائلة سابحة وسط المخلوط المعقد التركيب ومن أهم هذه المواد نذكر : ثانى أكسيد الكربون — أول أكسيد الكربون — كبريتور الايدروجين — غاز حمض الهيدروسانيك — غاز النوشادر — نيكوتين — مواد قطرانية — مواد صمغية — مشتقات الفينول . وإذا أمعنا النظر فى تلك الطائفة من المركبات التى يتكون منها الدخان نجد أن أغلبها ضارا بالصحة فقد أجمع الأطباء على أن التدخين يسبب زيادة حموضة المعدة كما يسبب قرحة فيها .

أما أطباء العيون فمتفقون على أن ضعف النظر وتصلب الأوعية الشعرية تتأتى فى بعض الأحايين عن عادة التدخين .

وقد راجع « شوارتز » علاقة التدخين بالسل ، فطرح أسئلته على خمسين من مديرى المصحات المعروفة فى أمريكا ، فاذا بواحد منهم فقط لا يرى ضرراً فى التدخين ، وإذا بثمانية يرون كل الضرر فى التدخين ، وقد منعوه عن مرضاهم منعاً باتاً ، على أن الأغلبية الباقية كانت تسمح لمرضاها بالتدخين فى بعض الأحيان فقط ، وراجع هذا الباحث الدراسات الجديدة فى تأثير الدخان وتوصل إلى قوله بأن العلم قد برهن على أن عادة التدخين هى عادة ضارة للأصحاء فكيف بها للمرضى ، فهو يعتقد أن هذه العادة يجب أن

تمنع منعاً باتاً عن المصـــابين بالأمراض الصدرية .

وقد درس « بال » بالطريقة الاحصائية معدل الذين يبلغون السبعين من العمر فى حوالى ستة آلاف شخص منذ أن كانوا فى فى الثلاثين من العمر ، فوجد أن ٤٦ فى المائة من غير المدخنين عاشوا إلى السبعين مقابل ٤١ ٪ من المدخنين باعتدال و ٣٠ ٪ فقط من المدخنين بكثرة .

قصة الشاى

تناولت الأساطير الصينية القديمة كيف بدأت عادة شرب الشاى فزعمت أن ناسكا هندياً أتى إلى الصين عام ٥٤٠ بعد الميلاد يدعو الناس إلى الخير والسلام وعبادة الله. وعزم هذا الرجل على أن يقضى لياليه متعبداً متأملا فى فضـــائل ربه « بوذا » ، وظل الرجل على هـذه الحال مدة طويلة حتى حل به الإجهاد وغلبه النعاس فجأة ، فلما استيقظ غضب على نفسه ، فقص أجفان عينيه عقاباً له وطلباً للغفران . وعاد إلى عبادته مرة أخرى فعاوده النعاس من جديد ، فراح يتسلى بمضغ شجرة كانت بجواره فأعانته على سهره ، وبذلك وجد فيها صالته المنشودة .

هكذا عرف نبات الشاى فى الصين ! !

ومن الصين انتقلت عادة شرب الشاى إلى اليابان وانتقلت معها شجرة الشاى ذاتها .

ومنذ مائة وخمسين سنة أدرك الحاكم الإنجليزى العام فى الهند أنه فى الإمكان زراعة الشاى هناك ، فسعى إلى جلب البـذور وبعض الزواع من الصين . فبدأ بذلك زراعة الشاى فى مقاطعة آسام الواقعة على الحدود بين الهند وبورما .

وفى عام ١٦١٠ أدخلت شركة الهند الشرقية الشاى إلى أوربا

فدخل انجلترا كما دخل البلاد الأوربية الأخرى كشيء كمالى نادر ، حيث كان يباع الرطل منه بأكثر من عشرة جنيهات وهذا هو الذى جعله مقصوراً فى مبدأ الأمر على طبقه الأغنياء دون عامة الشعب .

وفى بداية استعمال الانجليز للشاى كان يغلى مع الماء على مدة لا تقل عن نصف ساعة ثم يصفى لتؤخذ أوراقه المتبقية لتوضع مخلوطة بالزبد على الخبز المقدد . ولكن سرعان ما صحح لهم تجار هذا الخطأ .

ثم أخذت عادة شرب الشاى تنتشر رويدا رويدا فى الشعب الإنجليزى حتى أصبح أكثر شعوب العالم حبا للشاى ، إذ يستهلك الفرد العادى ما يقرب من ثمانية أرطال كل عام .

° ° °

نحن جميعا مدينون بفنجان الشاى إلى شجرة دائمة الخضرة لا يزيد طولها عن مترين ، لها أوراق مسننة الحافة يتراوح طولها بين ٥ سنتيمترات و١٩ سنتيمترات .

وأحسن ما تكون زراعة الشاى فى التربة الجافة فى سفوح التلال ، ويحتاج عادة إلى كثير من الهواء وضوء الشمس . ويزرع بذوراً أو بنقل شتلا بعد إنباك بذوره . وفى هذه الحالة يغرس على مسافات متباعدة فى صفوف طويلة .

وعندما تبلغ شجيرة الشاى من العمر ثلاث سنوات تنتج

أوراقا صالحة للقطف . ويستمر جمع مثل هذه الأوراق كل عام

فتاة تجمع أوراق الشاى

ويقوم الأهالى من الرجال والنساء والصغار بعملية جمع أوراق الشاى فينتقلون من شجرة إلى أخرى ليقطفوا الأوراق الصغيرة النضيرة ورقة ورقة بكل عناية ، لأنه ينبغى أن تتم عملية قطف الأوراق بهوادة ولا تنزع فى شدة وعنف . وتجمع فى العادة فى سلال من الخيزران .

وتحمل الأوراق بعد ذلك إلى دور خاصة لتجفيفها ، وتختلف طريقة التجفيف تبعا لنوع الشاى المطلوب ، فالشاى الأخضر يحضر من الأوراق الحديثة وذلك بتجفيفها لمدة ساعة أو ساعتين بعد قطفها مباشرة . أما الشاى العادى فتترك الأوراق بعد قطفها فى أكوام لمدة اثنتى عشرة ساعة للتخمر على درجة معينة وتؤخذ بعد ذلك وتجفف .

ويصـــدر الشاى عادة فى صناديق مبطنة بصفائح رقيقة من الرصاص لحفظ نكهته ومنع فساده بملامسة الهواء .

° ° °

ويحوى الشاى مواد كيميائية كثيرة أهمها ثلاثة أصول : أولها الزيوت الطيارة وهى التى تكسب الشاى نكهة تصعد إلى أنف شاربه فتجد منها السبيل إلى قلبه ونفسه . ومقدار هذا الزيت قليل فى العادة ، ولكن لو زاد عن القدر العادى لما طاب الشاى شرابا ، وثانى هذه الأصول التانين وهو مادة صلبة لونها بين البياض والسمرة تذوب فى الماء . ويبلغ مقداره فى الشاى عادة من ١١ — ١٨ ٪ من وزن الأوراق . والتانين قابض شديد تعرف أثره فى لسانك إذا تذوقته . وسبب قبضه أنه يرسب الزلال والمخاط اللذين باللسان والفم ، وبأغشية الجسم الأخرى التى تنبطن بها القناة الهضمية فتجف تلك الأغشية وتنقبض وتقل إفرازتها التى تلعب دورا هاما فى عمليات الهضم وثالث هذه الاصول الكافيين .

ومادة الكافيين هى المادة الفعالة فى أوراق الشاى ، كما أنها هى المادة الفعالة فى البن أيضاً . وتوجد عادة بنسبة ٢ — ٥ ٪ من وزن أوراق الشاى .

والكافيين تأثير منشط للنبخ فهو يزيد فى يقظته ونشاطه ويذهب بالاجهاد الفكرى والبدنى على السواء .

وقد ثبت أنه يجب عند تحضير الشاى عدم غليه بتاتاً بل يكتفى بتسخين الماء إلى ما قبل الغليان حيث تقل نسبة ذوبان مادة التانين به فتكون بنسبة ١,٤٧ — ٢ جرام فى كل مائة جرام من الماء. وتزداد هذه النسبة بالتسخين حتى تصل إلى ٤٩,٧٣ جراما فى كل مائة جرام من الماء عند الغليان. وزيادة على ذلك فان الزيت الطيار الذى يتوقف عليه نكهة الشاى والانتعاش بشربه يتصاعد معظمه مع أبخرة الغليان.

والطريقة المثلى فى لإعداد الشاى هو وضعه فى مصفاة صغيرة أو قطعة شاش فوق «براد الشاى» ثم يمرر عليه الماء الساخن غير المغلى تدريجياً فيستخلص منه الزيت الطيار ومعظم المركبات الأخرى المفيدة وكمية أقل نسبيا من مادة التانين.

قصة البن

نحن مدينون بفنجان القهوة إلى شجرة البن ، تلك الشجرة الدائمة الخضرة ، التي قد يمتد عمرها ثلاثين عاماً أو أكثر . وتبدأ هذه الشجرة في إعطاء باكورة أثمارها في العام الخامس من عمرها ، وأكبر محصول لها يبدأ من العام الثامن . وتزهر شجرة البن أزهاراً بيضاء جميلة تتحول في وقت قصير إلى ثمار خضراء ، تتحول بدورها إلى اللون الأحمر الذي يعتريه السواد تدريجياً حتى يعم كل الثمرة . ومتى تم هذا التحول في اللون وجب قطف الثمار ، وترك ما لم يتم نضجها ، لأن ثمار الشجرة الواحدة لا تنضج عادة في وقت واحد .

أما كيف استخدمت ثمار هذه الشجرة لأول مرة فهناك قصص عديدة مسلية ، تنسب إحداها إلى أحد الآباء المارونيين ، عندما لاحظ أن أغنامه أكلت من ثمر شجرة معينة لم يغمض لها جفن ، وأخذت ترقص طيلة الليل . وتقول قصة أخرى إن إحدى طوائف الدراويش قد أدخلت عادة شرب القهوة إلى البلاد العربية ، فقد كانت تريد قضاء الليل في عبادة مستمرة ، فاهتدت إلى أن شرب القهوة ، هي الوسيلة الوحيدة للوصول إلى هذا الغرض ، دون أن يتطرق النوم لأحد من رجالها .

وتاريخ القهوة من أعجب التواريخ ، فقد كان الأحباش أقدم من شرب القهوة ، وكان اليمنيون يسافرون إلى الحبشة للتجارة فعرفوا منها القهوة وحملوا البن إلى اليمن فى القرن الخامس عشر . ومن اليمن انتقلت القهوة إلى الحجاز ومصر حيث قوبلت بضجة كبيرة .

ووجدت القهوة سبيلها إلى أوربا عن طريق الاستانة حيث انتقلت إلى إيطاليا . ويقال أنها رؤيت لأول مرة فى البندقية عام ١٦٢٤ .

وأول مقهى افتتح فى باريس ، كان لأرمنى يدعى مهران . فغشيها السوقة يضجون ويصخبون فازدراها العلية وكرهه رجال الأدب والعلم القعود فيها للحديث والنقاش . فأنشأ « بروكوب » رجل من البندقية اشتهر بحسن الذوق وكمال الأدب ، مقهى فى منزل قائم بنفسه حوله حديقة ، واقتصر على القهوة والمثلجات . وتعاقب افتتاح المقاهى ، على درجات من البذخ والترف ، ثم عم باريس صنوف منها .

ولعلى أشهر مقاهى باريز فى القرن الثامن عشر هو المعروف باسم « دى لورانت » فقد كان يختلف إليه نخبة أدباء العصر ومفكريه وعلى رأسهم جان جاك روسو . . وروسو نارى المزاج هجاء بالسليقة ، صريح يقدس حرية الرأى ، فثار على زبائن هذا المقهى

الأرستقراطى ، وبسط فيهم لسانه ونظم قصيدة هجا فيها جميع من يحتسون القهوة ، فكانت قصيدته ذريعة إلى نفيه من باريس إلى سويسرا وروما . وفى عام ١٦٥٢ افتتح أول مقهى فى لندن ، وسرعان ما انتشرت المقاهى وأصبحت منتديات الطبقة الراقية ، يؤمها رجال السياسة والاجتماع والثقافة يتبادلون فيها الآراء والأفكار .

وكانت المقاهى الانجليزيه فى أول أمرها هى المقر الأول للأحزاب السياسية ، فكانت هناك مقاه لا يستطيع دخولها عضو من حزب الأحرار ، وأخرى لايستطيع دخولهاعضو من حزب المحافظين . وهذه المقاهى الانجليزية هى الأصل الذى تفرعت منه نوادى لندن المشهورة التى نجدها اليوم مؤسسات اجتماعية وسياسية ثابتة الأركان .

ولم تنتشر عادة شرب القهوة فى ألمانيا إلا بعد أن غمرت أكثر أقطار أوربا ، ولكنها لم تلبث أن تمكنت من الشعب إلى درجة حملت فردريك الأكبر على أن يقول متذمراً : إن الزيادة المضطردة فى استهلاك القهوة عدت أمراً لايطاق فما من أحد من عامة الناس وفقرائهم إلا وينفق جزءاً كبيراً من أجره فى إجابة هذه العادة المرذولة .

ونفذت القهوة إلى روسيا عن طريق تركيا من ناحية ، وعن

طريق النمسا من ناحية أخرى ، ولكنها كانت هناك عزيزة المنال لغلو ثمنها فلم تنتشر بين عامة الناس كما انتشرت فى سائر أوروبا .

وتعد القهوة هدية العالم القديم إلى العالم الجديد ، فأمريكا لم تعرف نبات البن حتى حوالى عام ١٧٢٠ ، فعندئذ حمل أحد الضباط الفرنسيين معه ثلاث شجيرات من البن وهو فى طريقه إلى جزر المارتنيك . وبينما هو على ظهر السفينة ، هبت عاصفة عاتية عاقتها عن المسير وحجزتها فى عرض البحر بعض الوقت ، ومنعتها من الوصول إلى هدفها فى الموعد المقرر . وقد تسبب عن هذا التأخير نقص الأغذية والماء عن حاجة ركابها ، فاضطروا إلى تخفيض حصصهم من الماء العذب ، فما كان من هذا الضابط ، فى سبيل المحافظة على هذه الشجيرات الثمينة ، إلا أن حرم نفسه حصته من هذا الماء ليروى بها هذه الشجيرات فوصل بها سالمة إلى جزر المارتنيك فكانت الأولى ، وأعجب بها الزراع وراحوا يتسابقون فى جلب هذا الشجر من موطنه والإكثار منه ، فتحولت مراكز إنتاجه من العالم القديم إلى العالم الجديد .

وقد يدهش القارىء من أن هـــذا النبات لا يزرع فى كل مناطق الشرق الأوسط مع أنه غزا العالم الجديد بهذه السرعة الفائقة ، فأقول لهم أن هذا النبات لا ينمو إلا إذا توفرت الظروف الملائمة لنموه ، وهو ينمو بنجاح فى أى مكان فى المنطقة

الحارة بين المدارين بشرط توفر خواص معينة فى التربة والحرارة والرطوبة . وأصلح تربة لنموه هى التربة الغنية بعنصر البوتاسيوم ولذلك نجد أن زراعته قد ازدهرت على سفوح المنحدرات البركانية .

ومع أن هذا النبات ينمو فى درجات من الحرارة مرتفعة . فإنه يجب وقايته من لفحة الشمس . بأن يزرع فى كنف نباتات أخرى تسيقه فى النمو . فتظلله وتحميه .

وجودة المحصول لا تتوقف فقط على نوع التربة التى أنتجته ولا على حالة الطقس التى أحاطت به . بل ترجع كذلك إلى طريقه جنيه وطريقة تجفيفه . وخير طريقة لجنيه هى أن تقطف الأيدى ما نضج من ثمره فصار لونه أسود أو أرجوانيا . وتدع ما لم يتم نضجه وما زال لونه ضارباً إلى الخضرة والصفرة . وثمر الشجرة لا ينضج كله فى وقت واحد . بل فى فترات متعاقبة . ولهذا كان أجود أنواع البن ما لم يختلط الناضج منه بغير الناضج . فإن قليلا من هذا كفيل بأن يفسد مذاق كمية كبيرة من البن الناضج . ولهذا سيبق البن من المحاصيل التى يفضل جنيها بالأيدى لا بالآلات . فإن هذه لا تفرق بين الناضج والنيء ولا بين الأسود والأخضر من حباته . أما طريقة تجفيفه فهى تعريضه للهواء والشمس . ولكن حيث لا تشرق الشمس اللافحة يلجأ الناس فى تجفيفه إلى الأفران والمواقد . وهذه تنال كثيراً من مذاقه ورائحته .

قصة النايلون

اكتسح الحرير الياباني قبل الحرب العالمية الأخيرة الأسواق التجارية اكتساحا عجزت معه أمريكا وأوربا عن مجاراته ومنافسته.

أمام هذا الموقف راحت الشركات الصناعية تحشد كل قواها وأبحاثها لإنتاج نوع من الحرير تنافس به حرير اليابان. وراحت تغدق على علمائها المال الوفير لتيسير مهمتهم.

وما أن حل عام ١٩٣٥ حتى كان «كارثرز» مدير أبحاث شركة بونت دى نمور داخلا على المدير العام للشركة فرحا متهلل الوجه. وفى يده خيوط النايلون ومشتقاته وهو يقول:

— هذا حرير جديد يفوق الحرير الطبيعى والصناعى على السواء.

— حرير جديد !!

— أجل حرير جديد

— إذن فنحن أمام حدث خطير .

.. هو كما تقول تماما

وبينما هما يتبادلان الحديث فى أمر هذا الحرير صاح كاروثرز قائلا Now you lousy old Nippon ومعناها الحرفى :

والآن أيتها اليابان العجوز المقملة .

وكلمة Nippon فى الأصل كلمة يابانية معناها بلاد اليابان ويقصد بجملته التهكمية هذه أن هذا الحرير الجديد سينافس الحرير الياباني ويقضى على تجارته .

ولقد أعجب مدير الشركة بهذه الجملة التهكمية حتى أنه رأى أن يكون اسم هذه المادة الجديدة مختارة منها ، فاختار أول حرف من كلمة من Now you lousy old Nippon. وكون منها كلمة واحدة فكانت Nylon (نايلون) .

° ° °

ومر على هذا الكشف الجديد خمس سنوات قبل أن يصبح النايلون متداولا فى الأسواق ، لأنه بعد أن تمت الأبحاث الكيميائية على هذه المادة ، بدأت أبحاث أخرى غايتها درس أفضل وأنجع الوسائل الصناعية لإنتاج النايلون . وقد دام البحث فى هذا الصدد مدة طويلة لأن النايلون مادة جديدة لم تكن معروفة من قبل .

لهذا كان من الضرورى استنباط وسائل هندسية وصناعية جديد لإنتاج هذا النايلون بحالة تجارية .

وفى عام ١٩٤٠ خرج النايلون من دور البحث والتحسين والتجريب الفنى والصناعى إلى دور التطبيق العملى والإنتاج الفعلى بأن أقامت شركة دى بونت دى نمور أول مصنع لها . وصادف مولد هذا المصنع بداية الحرب العالمية الأخيرة فاضطرت الشركة إلى تحويل النايلون الناتج إلى إنتاج مظلات الهبوط (البارشوت) وغيرها من ضرورات الجيوش المحاربة .

لهذا كان نصيب المدنيين منه خلال فترة الحرب الأخيرة ضئيلا جداً . ولكن أخذ يزداد فى نهاية الحرب حتى عم الأسواق وملأها بحقائبه وجواربه وأحذيته فصاحت عندئذ زوجاتنا وبناتنا وقلن:

— ما هذا العجب ؟

فقلنا لهن :

— أعجوبة من أعاجيب العالم ... أشياء خلقها العلم من فحم وماء وهواء .

فصحن فى دهشة بالغة وقلن .

— من فحم وماء وهواء ! !

فعدنا نقول :

— نعم من فحم وماء وهواء .

فالفحم إذا تناولته يد كيميائى بالتقطير نشأ عنه مواد عديدة مختلفة القوام منها الفينول والنفتالين وغيرهما . والواقع أنه إذا خلطت المواد التى تنتج من تقطير الفحم بالمواد التى يدخل فى تركيبها عناصر المـاء والهواء نتج النايلون وأبناء عمومته .

شرائط النايلون

ويحضر النايلون عادة بتسخين مزيج من حامض الاديبيك وثانى امين سداسى المثلين ، تحت تأثير الحرارة والضغط .

وتحضر المصانع هاتين المـادتين من الفينول (حامض الفنيك)

الناتج من تقطير الفحم ، ومتى تم تسخين مزيج هاتين المادتين تحت الضغط خرجت عجينة النايلون منصهرة على حالة شريط يبرد على أسطوانة معدنية دوارة ، ثم يقطع هذا الشريط إلى اجزاء مناسبة للتخزين تحول فى أى وقت إلى خيوط النايلون باعادة صهرها ثم تمريرها من ثقوب ضيقة فتخرج خيوط رفيعة بمجرد ملامستها للجو . ثم تلف بعد ذلك على بكرات توطئه لاستعمالها فى الأغراض الصناعية المتباينة .

ويمتاز النايلون بأنه لا يتمزق بسهولة كما هو الحال فى الحرير ، ولا تأوى إليه الجراثيم وهو أقوى من الحرير الطبيعى ، وهذا مالمسته ربات البيوت ، إذ وجد أن الجوارب المصنوعة من النايلون تظل صالحة للاستعمال أكثر من ضعف المدة التى تصلح خلالها الجوارب الحريرية .

وأجريت أبحاث الصباغة فثبت أن قابلية النايلون للصبغ تفوق قابلية الحرير والصوف على السواء .

قصة الذهب الأبيض

وجد دليل Dalile أحد العلماء الذين صحبوا الحملة الفرنسية فى نهاية القرن الثامن عشر نوعين رئيسيين من القطن مزروعة بمصر.

أولهما هو القطن الاسيوى المعمر الذى كان يزرع فى الوجه القبلى ناحية الأقصر.

وثانيهما هو القطن الحولى الشرقى الذى كان يزرع فى شمال الدلتا، وكان يعرف بالقطن البلدى ولم تكن هذه الأقطان جيدة الصفات، فتيلته كانت قصيرة خشنة تستعمل غالبا فى نسج المنسوجات الخشنة الرخيصة وفى تنجيد المفروشات.

وفى سنة ١٨٢٠ لاحظ جوميل (وهو مهندس فرنسى سويسرى) كان فى خدمة محمد على باشا الكبير فى حديقة محو بك ببولاق شجيرة قطن مزروعة للزينة ضمن نباتات أخرى جمعها محو بك أو استجلبها معه من الحبشة والسودان، فقد كان محو بك هذا مديرا فى وقت من الأوقات لمديرية دنقله ومديرية سنار.

وقد لفت نظر جوميل صفات تيلتها التى تفوق تيلة القطن البلدى المعروف فى ذلك الوقت فنبه إلى ذلك محمد على باشا، ثم قام بعد موافقة الباشا بتجارب على زراعتها فى حقل صغير بالمطرية بالقرب من القاهرة وكانت نتيجة هذه التجربة الناجحة أن ادخلت

زراعة هذا القطن — الذى عرف فيما بعد باسم قطن جوميل أو نحو — جوميل ، فى أملاك الباشا بالدلتا ، ثم انتشرت زراعته بعد ذلك سريعا .

وبنجاح زراعة قطن جوميل وانتشاره تغلب على القطن البلدى الذى أخذت زراعته فى الاضمحلال والزوال بسرعة حتى انعدم أثره

على أن نجاح قطن جوميل قد أدى إلى محاولة ادخال بعض الأقطان الأجنبية وتجربة زراعتها فبدىء من سنة ١٨٢٦ وبعدها فى استيراد أصناف من الأقطان الأمريكية ، وادخل قطن « سى ايلند » وأقطان أخرى كالقطن البرازيلى وقطن بيرو . ويقال أن صنفا من قطن الايلند الأمريكى ادخل أيضا فى ذلك العهد .

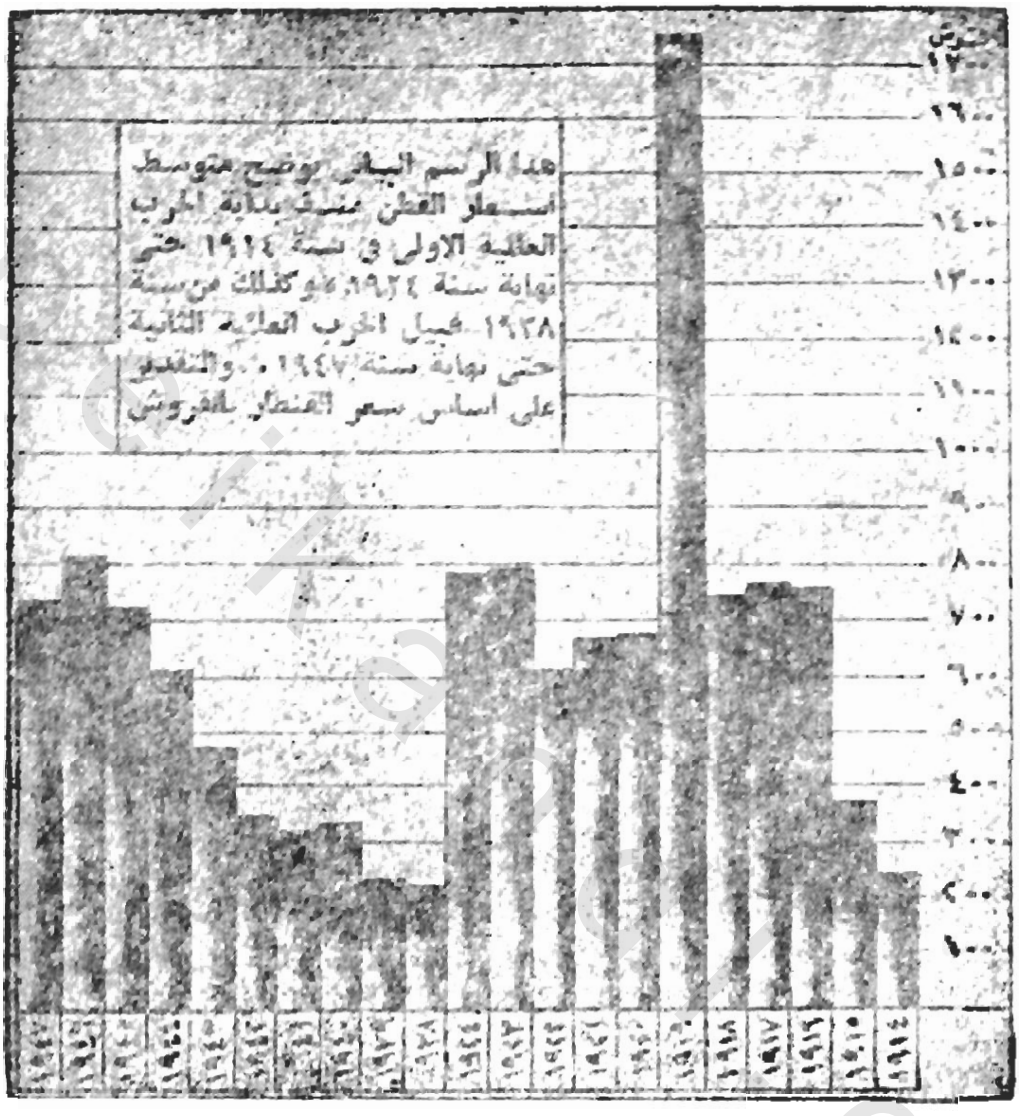
ولم يكن قطن جوميل الذى انحط فى أواخر عهده يزرع دائما منفصلا عن الأقطان المستوردة فأدى هذا الاختلاط إلى وقوع تهجين طبيعى بينها نتج عنه ظهور « هجن » طبيعية كان بعضها أكثر ملاءمة للبيئة المصرية من الأنواع السابقة .

وقد أسفر الانتخاب فيها — الطبيعى تارة والزراعى تارة أخرى — عن ظهور القطن الحولى « الأشمونى القديم » حوالى سنة ١٨٦٠ ، فكان أول أصناف القطن المصرى الحديث الذى نشأت منه أقطان مصر الحالية .

وبظهور القطن الأشمونى وانتشاره اضمحل قطن جوميل حتى أختفى من الزراعة .

ومنذ ظهور الأشمونى القديم سنة ١٨٦٠ إلى الحرب العالمية الأولى لم يكن تحسين أصناف القطن المصرى يعتمد على أساس على منظم ، وكان يقوم به غالبا كما رأينا أفراد من تجار القطن وزارعيه متبعين طريقة انتخاب نباتات فى الحقل ذات صفات خاصة مميزة ، وكان ظهور مثل هذه النباتات فى معظم الأحيان وليد المصادفة البحتة . وبهذه الطريقة ظهرت الأصناف المصرية المشهورة فى وقتها كالعفيفى واليانوفتش والأصيلى والسكلاريدس . . إلخ .

وعند ماتولى قسم تربية النباتات بوزارة الزراعة المصرية أمر تربية الأصناف الجديدة وتوزيعها ومراقبتها توحيدا لأصناف القطن ومحافظة على تقاويها وسمعتها الطيبة فى الأسواق الخارجية ، اتبع فى مبدأ الأمر طريقة الانتخاب الفردى العلمى المنظم فظهرت بهذه الطريقة السلالات المحسنة من السكلاريدس والأشمونى وبعض الأصناف الأخرى كسخا ٤ والنهضة وجيزة ٧ .

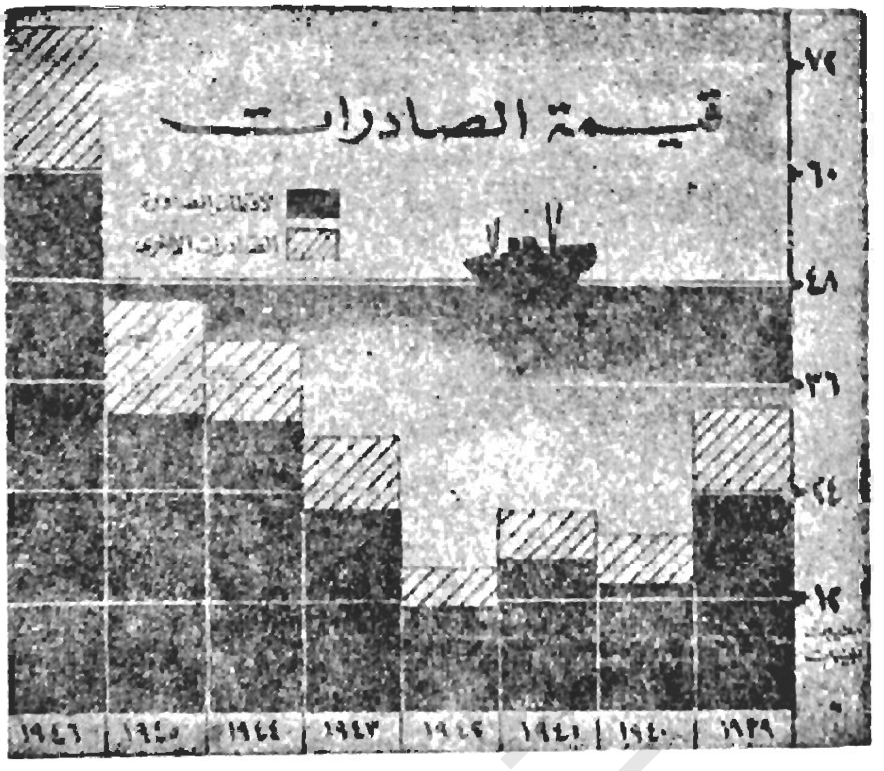


القطن الملون

حملت إلينا الصحافة فى السنوات الأخيرة خبراً قصيراً جاء فيه:

موسكو : القطن فى جميع أنحاء العالم أبيض اللون بياض الثلج إلا فى روسيا ، فإن قطنها ذو ألوان مختلفة فمنه الأحمر والأخضر والأزرق والأسود ! فقد قام معهد أبحاث القطن منذ سنة ١٩٣٦

بتجارب عالمية كبيرة بقصد انتاج قطن لايحتاج إلى صبغة بالألوان بل يخرج من الحقل ملونا تلوينا طبيعيا .



موازنه بين صادرات القطن والصادرات الأخرى

قرأت هذا الخبر الذى أثار دهشة الكثيرين دون تعليق ، فقد كنت اعلم أن مصر عرفت هذا القطن من قبل أن تعرفه روسيا ، ولكن لم تجد فيه الضالة المنشودة وقتئذ بسبب رداءة تيلته وعدم الاحتفاظ بلونه ومع ذلك مازال هذا القطن موضع أبحاث واسعة .

أما كيف اهتدت إليه مصر فله قصة نلخصها فيما يلى .

أول من عثر على نباتات القطن الأحمر فى مصر هو المستر

جبسون الذى شاهد عدة نباتات نامية نموا شيطانياً فى مزارع دولة رياض باشا بالشرقية فى عام ١٨٨٨ ، وكانت تتميز بسمرة مشربة بحمرة فى تيلتها . . وفى عام ١٩٠٧ اتفق المسيو بولاناكى تاجر الخمور المعروف مع رياض باشا على تجربة زراعتها على نطاق واسع عسى أن تظهر لها فائدة اقتصادية يمكن استغلالها . . إلا أن القدر المحتوم كان بالمرصاد ومات المسيو بولاناكى فى عام ١٩١٠ وتوفى رياض باشا بعد عام من ذلك

وفى عام ١٩٢٠ عثر الأستاذ محمد عبدالله زغلول الأخصائى الأول بقسم تربية النباتات وكان يعمل مهندساً زراعياً بتفتيش وزارة الزراعة بدمنهور على بضعة أرطال من القطن الأحمر داخل أحد أكياس القطن الواردة إلى محلج الوكيل بدمنهور من أى المطامير فأرسل منها عينة إلى قسم تربية النباتات لفحصها واختبارها وتمكن القسم من عزل سلالة نقية منه .

والقطن الأحمر ضعيف المحصول ، ومعدل حليجه منخفض ، إلى جانب أنه غير ثابت الصفات فى الوقت الحالى وتيلته صوفية خشنة وإن كانت بعض عيناتها ناعمة قليلا وغزلها ضعيف نسبياً ويتراوح طولها بين ٢٠ و ٢٩ ملليمترا ، ويتدرج لونها من البنى الشاحب ، الفاتح ، إلى البنى القاتم ويستعمل الفلاحون هذا القطن مع صوف الأغنام [illegible] لتقاربهما

فى اللون وسهولة غزل خيطهما ، فضلا عن رخص ثمن هذا القطن وخفة وزنه نسبياً .

وتدل الملاحظات الأولية التى سجلها قسم تربية النباتات نتيجة لمشاهداته أثناء تربيته لنباتات القطن الأخضر على أن لون شعره غير ثابت ، فبينما هو أخضر داكن فى الأيام التى تعقب تفتح اللوز إذا هو يتحول ويبهت لونه بعد أسابيع قلائل بدرجات تختلف تبعاً لتأثير الشمس على أجزاء النوارة الواحدة .

وقد ظهر عند تخزين لفائف الأقمشة المصنوعة من هذه الأقطان الملونة أن الطبقات العليا منها باهتة اللون بينما يظل داخلها داكنة اللون . الأمر الذى يقلل من إقبال المستهلكين على شرائها .

ولكن ليس ببعيد على علماء تربيـــة الأقطان أن ينتخبوا أقطان ملونة ، أجود تيلة وأثبت لوناً ، إن هم تسلحوا بالمثابرة خلال السنوات المقبلة .

قصة الحرير

نزلت كعادتى لأراقب ديدان الحرير التى أربيها فى صوانى خشبية صنعتها خصيصا لهذا الغرض . وكانت هذه الصوانى الخشبية قد أخذت مكان فى غرفة حسنة التهوية وغير معرضة لأشعة الشمس المباشرة .

وهناك وقع نظرى على أكبر الديدان سناً فقلت لها :

ـ مرحباً بك يا كبيرة الديدان

فأجابت :

ـ مرحباً بك أيها الإنسان

قلت لها :

جئت نقطع الوقت فى الحديث والسمر .

فقالت :

ـ أى حديث وأى سمر

فقلت :

ـ حديث الماضى البعيد ، حديث خروجك من الصين فاقتربت شيخة الديدان من حافة صينية التربية وراحت تقول :

ـ إن التعارف بينى وبينك أيها الإنسان يرجع إلى ٢٦٤٠ سنة قبل الميلاد عندما شغفت الأمبراطورة «سى لنج» زوجة امبراطور

الصين ، هوانج تى ، بتربية الحرير ، الأمر الذى دفعها إلى إغراء الناس على تربيتها مستعينة فى ذلك بالمنح والعطايا .

وعندما انتشرت تربية الحرير وصناعته فى الصين أصدرت الأسرة المالكة تشريعا يقضى بإعدام كل من يفشى أى سر من أسرار هذه الصناعة إلى خارج الصين . وبفضل هـــذا التشريع احتفظت الصين بهذه الصناعة مدة طويلة قبل أن تتسرب إلى دولة أخرى .

عندئذ قلت لها :

ـــ ولكن كيف تسربت إلى بلاد الهند واليابان .

فأجابت :

ـــ سل المحبين

فقلت :

ـــ وما دخل الحب والهوى ؟ !

وعندئذ اعتدلت وراحت تقول :

ـــ لقد روى بعض المؤرخين أن أميرة صينية أحبت أميراً هندياً وتزوجت منه . وما لبث أن أغراها حتى عمدت إلى حيلة بارعة فأخرجت من بلادها كمية من بيض الحرير وبذور التوت أثناء عودتها إلى زوجها بالهند . وعندما التقيت بزوجها الأمير قالت :

ـ هذا هو بيض الحرير يا أميرى أقدمه دليلا على حبى

ووفائى . . . وهل أعصى لك أمرا ! . .

وبذلك انتشرت هذه الصناعة فى بلاد الهند . وكانت هذه هى المرة الأولى فى التاريخ التى عرف فيها سر الحرير فى بلاد الصين .

أما كيف انتشرت فى بلاد اليابان فيقول المؤرخ اليابانى « نيهونجى » فى كتابه تاريخ الحرير . إن سر هذه الصناعة قد انتقل من الصين إلى كوريا ومن كوريا إلى بلاد اليابان ولكن بعد أن انقضى أمد طويل على تسرب هذا السر إلى بلاد الهند .

ثم راحت كبيرة الديدان تلتهم ورق التوت من حولها ثم عادت تقول :

ــ أما انتقالى من الصين إلى أوروبا حوالى سنة ٥٥٥ قبل الميلاد فجاء على يد راهبين .

لقد استطاعا وهم بالصين الوقوف على أسرار هذه الصناعة . وعند عودتها وضعا بيض الحرير فى عصا مجوفة بالداخل ، فخرجا سويا من الصين دون أن يعلم بأمرهما أحد .

عاد الراهبان بعد ذلك إلى استامبول ومنها انتشرت صناعة الحرير فى أوروبا وغيرها من الأقطار وعندئذ قاطعتها قائلا :

ــ ولكن كيف انتشرت صناعتك بمصر ؟

فعادت تقول .

لقد جئت من أوروبا إلى مصر كأكل شىء جدير بالتجربة ، ولكن صاحب الفضل الأكبر فى انتشارى هو مصلح مصر الكبير

محمد على باشا . لقد خلق منى صناعة عظيمة ، إذ أنشأ فى عام ١٨٦٠ مصنعاً للغزل والنسج فى الخرنفش واستدعى له عمالا فنيين من فلورنس بإيطاليا . وأمر بالتوسع فى غرس أشجار التوت فى أراضى الطميلات بالشرقية حتى بلغت المساحة المنزرعة بهذه الأشجار ثلاثة آلاف فدان ، وجلب من سورية خمسمائة مزارع ملمين بتربية الحرير وزراعة التوت ، وأرسل ثمانية وخمسين مبعوثاً إلى فرنسا وإيطاليا للتخصص فى صناعة الحرير . وبهذا بدأ فجر جديد لهذه الصناعة على يديه .

وبقيت على هذا النحو أحادثها وتحادثنى ، وأسامرها وتسامرنى وأنا فى أثناء ذلك أعنى بأمرها فأغير لها فراشها وأقدم لها وجبات أوراق التوت المقطعة قطعاً صغيرة .

وأخيرا وبعد أن مضى قرابة شهر على فقسها قالت :

— أين فروع التوت والكازورينا الجافة .

فقلت لها :

— هل آن أوان التسلق .

قالت :

— أجل . . . لقد آن دور التسلق والتشرنق .

وبعد أن وضعت فروع الأثل والكازورينا التسلق عليها وتنسج شرنقتها أخذت أسألها عن طريقة تكوين هذه الشرنقة الحريرية

فراحت تقول :

ـ اصنعها من الحرير الذى أفرزه من غدتى الحرير الموجودتين على حافتى الجزء الأمامى من القناة الهضمية تتصل الواحدة بالأخرى فتكون أنبوبة واحدة تفتح على شفتى السفلى ويسيل منها خيوط الحرير التى تجمد بمجرد ملامستها للهواء . ومن هذه الخيوط الحريرية أنسج شرنقتى .

وبعد أن مضى عشرة أيام من ابتداء تسلق الديدان على فروع التوت والكازورينا الجافة ، بدأت أجمع هذه الشرانق الحريرية ورحت أنشرها فى الشمس ما بين الساعة الحادية عشر والثالثة بعد الظهر لمدة أربعة أيام لقتل ما بداخل هذه الشرانق من عذارى ، لأنها لو بقيت حيه لتحولت إلى فراشات تثقب الشرانق الحريرية لتعيد دورة حياتها من جديد ، وفى ذلك تلف للخيوط الحريرية .

وجاء بعد ذلك دور حل الشرانق فرحت أغمرها فى ماء ساخن على درجة الغليان وأقلبها بمصفاة خاصة ، ورحت بعد ذلك أمرر عليها فرشاة ليسهل علىّ الاهتداء إلى بداية الخيط ، وبدأت بذلك عملية حل الشرانق .

وأخيراً وزنت الخيوط الحريرية الناتجة فوجدت أن كل كيلو جرام من الشرانق أعطانى ربع كيلو جرام من خيوط الحرير الخام .

قصة الزجاج

لولا الزجاج لما عرفنا تلك المصابيح التى بددت الليل نهاراً .

ولولاه أيضاً لما استطاعت البشرية أن تبتكر الأجهزة المتباينة التى دفعت العلوم الكيميائية والطبيعية والبيولوجية دفعات قوية نحو النضوج والكمال .

ولولا عدساته لما كان (الميكرسكوب) ، ولما عرفنا أسرار الميكروبات ولما استطعنا مقارمة مانشأ عنها من أمراض .

ولولا عدساته ومنشوراته لما كان التلسكوب ولما استطعنا أن نعلم شيئاً عن النجوم والكواكب وعلم الفلك كله .

ولولاها أيضاً لما كانت آلة التصوير ، ولما كانت السينما ، ولما استمتعنا بما فيها من تسلية وثقافة .

إذن فتاريخ الزجاج من تاريخ الحضارة .

ولتاريخ الزجاج قصة وضع بدايتها أجدادنا الأقدمون وسيضع خاتمتها القرن العشرين ومابعده .

* * *

بدأت معرفة الزجاج أول مابدأت فى وادى النيل حيث نبغ المصريون القدماء منذ فجر التاريخ فى صناعة الآجر . ولاحظ

صناع الخزف المصرى القديم أن بعد تهيئة الآجر وحرقه فى فرنه إن النار الشديدة الحرارة اكسبت بعض الآجر طبقة مصقولة ناعمة استرعت أنظارهم فامتحنوها ودرسوها حتى عرفوا أسرارها وبذلك بدأوا يصنعون كتلا مصقولة لامعة من الآجر . وأقدم هذه الكتل ما كانت معروضة فى متحف الآثار ببرلين قبيل الحرب الأخيرة . ويقال أنها كانت فى الهرم المدرج بسقيس .

وتدرج المصريون القدماء بعد ذلك من صناعة الخزف المصقول إلى صناعة كتل من الزجاج المعتم والملون ، استخدموها فى صناعة الأقراط والعقود والحلى .

ثم استطاعوا بعد ذلك الحصول على زجاج أحسن من ذى قبل . صنعوا منه آنية وكؤوساً مختلفة أشكالها وألوانها .

ولا أدل على علو كعبة المصريين فى صناعة الزجاج من الرسوم والنقوش التى وجدت على آثار بنى حسن والتى تصور العمال المصريين وهم يعالجون صناعة الزجاج .

ومن أقدم نماذج الزجاج المصرى القديم كرة وجدت مع بندقية امنحتب الأول وهما موجودتان بدار آثار اكسفورد . وكذلك رأس الإله هاتور الموجودة بدار آثار لندن ، مع بعض الزهريات والمكاحل والأدوات الزجاجية الأخرى .

وبحكم العلاقات التجارية بين المصريين القدماء والآشوريين

والفينيقيين ، تمكنت هاتان الدولتان من تقليد مصر فى صناعة الزجاج ، ولكنهما مع ذلك لم يبلغا ما بلغته مصر فى هذه الصناعة.

وقد أعجب الإمبراطور الرومانى نيرون بالزجاج المصرى القديم حتى بلغ به الحال أنه استدعى صناعاً مصريين أقاموا له مصنعا للزجاج فى روما فكان هذا أول مصنع زجاج فيها .

ولما فتح الرومان فرنسا وإسبانيا ادخلوا فيها صناعة الزجاج التى تعلموها من قدماء المصريين الذين جاءوا إلى روما .

ولما نقل قسطنطين الأول عاصمة ملكه إلى بيزنطه عام ٣٣٠ ميلادية وهى التى سماها القسطنطينية استدعى بعض صناع الزجاج من روما واسبانيا وفرنسا وغمرهم بالمنح والعطايا فزهت صناعة الزجاج فى القسطنطينية وذاع صيتها فى العالم .

أما زجاج « فينسيا » مفخرة القرون الوسطى فكان يصنع فى مخبأ بجزيرة « ميرانو » التى كانت تحرس وقتئذ بجنود مدججة بالسلاح .

وقد فكر أحد العمال فى الهرب ليبيع سر هذه الصناعة ولكنه ضبط وقتل ، وقد هرب آخر بعد أن أغراه رجال البلاط الفرنسى برشوة كبيرة ، ولكنه لقى حتفه على أبواب باريز وكان حكم الإعدام فى العصور الوسطى هو العقاب المفروض لإباحة سر صناعة الزجاج فى الدول التى مارستها .

ولكن فى عصورنا الحديثة لم تعد صناعة الزجاج سراً من الأسرار ، فهو يتركب من الجير والصودا والسليكا (مادة الرمل النقى) . والسليكا هى أساس الزجاج وعموده الفقرى أما اضافة الصودا إلى السليكا فلجعلها شفافة سهلة الانصهار . والمادة الناتجة عن صهر السليكا والصودا وهى سليكات الصوديوم قابلة للذوبان فى الماء وإن كانت زجاجية المظهر شفافة .

وهنا تتجلى أهمية الجير ، فإضافته إلى السليكا والصودا يكسب الزجاج الناتج خاصية عدم الذوبان فى الماء .

وعند صنع الزجاج تطحن السليكا والصودا والجير ، وتوضع فى قدور خاصة داخل أفران فينصهر المخلوط فإذا به قد استحال إلى عجينة نصف سائلة . تؤخذ وهى رخوة وتصاغ فى أشكال مختلفة بالنفخ تارة أو بالكبس أو بالدلك .

وبقدر اختلاف نسب هـــذه المواد الثلاثة يكون مدى اختلاف الزجاج الناتج ، فالزجاج الذى يحوى مقداراً وافراً من السليكا (الرمل النقى) لاينصهر إلا على درجات حرارة مرتفعة . ومثل هذا الزجاج يصلح لصناعة دوارق التسخين والمصابيح . أما الزجاج الذى يحوى نسبة عالية من الجير يكون متيناً مقاوماً صالحا لصناعة القناني والمخابير العادية أما الزجاج المحتوى على قدر كبير من الصودا تجده يلين بسرعة على النار وعلى درجات حرارة قريبة

منها . وهذا النوع الأخير يصلح لصناعة الأنابيب الزجاجية القابلة للثنى والتشكيل .

وعند استبدال الجير فى المخلوط الثلاثى واحلال اكسيد الرصاص محله ، ينتج الزجاج البلورى المستعمل فى صنع بعض العدسات .

وإذا حلت البوتاسا محل الصودا فى المخلوط نتج زجاج يقاوم الانصهار ، لهذا صنع منه الدوارق والكاسات المستعملة فى المعامل والمختبرات .

أما الزجاج الملون فيعزى إلى إضافة بعض المركبات المعدنية إلى خامات الزجاج ، فأكسيد الحديد يكسب الزجاج لوناً أخضرا ، وأكسيد الكوبلت يكسبه لوناً أزرقاً . وأكسيد المنجنيز يكسبه لوناً بنفسجياً .

واللون الأخضر الذى نلحظه عادة فى بعض كربات الماء نتيجة لاختلاط الخامات ببعض اكسيد الحديد

وفى بداية القرن العشرين عرف الناس الزجاج الخفى الذى استعمل فى حفظ المجوهرات الثمينة أثناء عرضها فى الحوانيت . وقد دخل بعض الزبائن يوماً حانوت مجوهرات وأرادوا لمس المعروضات فاصطدمت أيديهم بزجاج غير منظور شديد النقاوة عظيم الشفافية لدرجة يصعب على النظر رؤيته بسهولة .

وظللنا حتى ربع القرن الأخير ونحن نعد قابلية الزجاج للكسر أمرا طبيعيا لايمكن تلافيه ، إلا أن تقدم علم الكيمياء جعل فى الامكان تقوية الزجاج بتسخينه على درجات مرتفعة ثم تعريضه بعد ذلك مباشرة إلى تيارات من الهواء البارد . وقد تتكرر هذه العملية عدة مرات .

وبهذه الطريقة استطاع العلم أن يحصل على زجاج يقاوم الآكل الكيميائى والتصادم المفاجىء وتقلبات الجو . كما أصبح فى إمكانه تحمل الأثقال وكأنه فولاذ شفاف .

وقد عملت تجربة فى إحدى حدائق الحيوانات فى الولايات المتحدة حيث وقف فيل ضخم على لوح من هذا الصنف من الزجاج فبقى سليما كما هو . ولكن يثبتوا تحمل هذا الزجاج للحرارة والبرودة وضعوا لوحاً منه على ثلج وصبوا رصاصاً مصهورا على وجهه العلوى .

أتعرف كيف خرج هذا الزجاج المقوى من هذا الامتحان القاسى ؟ ! .

لقد خرج ناجحاً مرفوع الرأس دون شرخ فيه أو كسر .

ومعنى ذلك أن هذا النوع المقوى من الزجاج يصلح لأن يحل محل الطوب فى البناء المعمارى . ومن زار معرض باريز عام ١٩٣٧ يذكر بناية أقيمت جدرانها وأرضيتها من قوالب وألواح زجاجية ملونة وغير ملونة .

وليس ببعيد فى القريب العاجل أن نسكن منازلا من الزجاج ونرمى الناس بالحجارة ولا نبالى بحجارتهم فبيوتنا ليست زجاجا يكسر ولا زجاجاً يخدش .

° ° °

ولم يقف البحث العلمى عند حد إنتاج هذا النوع من الزجاج القوى الصلب المقاوم للكسر والخدش اتجهت أنظاره بعد ذلك إلى تحويل الزجاج إلى خيوط ، وتحويل الخيوط إلى منسوجات وملابس زجاجية وقد وجد أن مثل هذه الملابس لا تتأثر بالماء والنار والحرارة والعتة . وفضلا عن ذلك فهى تمتاز بإمكان صبغها بأى لون وتنظيفها بأسفنجة عادية .

وطريقة نسج الزجاج هى أن يصهر فى فرن متصلة بقناة من البلاتين بأسفلها ثقوب غاية فى الصغر . ومن هذه الثقوب ينزل الزجاج المنصهر على شكل قطرات صغيرة يسحبها العامل المختص فتستحيل خيوطا يصلها العامل نفسه بطبلية تدور بسرعة فائقة . والرطل الواحد من الزجاج يمكن تحويله إلى خيوط ناعمة رفيعة يبلغ طولها ١٧٥ ميلا وسمكها سمك خمس شعرات من شعرات الرأس

هكذا يتطور العلم

هكذا يأبى الركود والجمود .

هكذا يسير بهذه الصناعة نحو النضوج والكمال .

وها نحن جميعاً فى انتظار زجاج له قوة الصلب وخفة الفلين وليونة الحرير .

قصة الصابون

فى بذرة القطن زيت

وفى بذرة الخروع زيت .

وفى نواة النخيل زيت .

وفى جوز الهند زيت

وفى الزيتون زيت

وهذه الزيوت وان اختلفت مصادرها فانها تصلح جميعها لإنتاج الصابون ، وإن اختلفت صفاته باختلاف الزيت المستعمل .

وتتركب الزيوت بلا استثناء من ذرات الكربون وذرات الهيدروجين التى تكون مجموعتين ، الأولى مجموعة الحوامض الدهنية والثانية مجموعة الجلسرين . وعندما تتكون المجموعتان فى النبات يتحدان سوياً وينتج من اتحادهما مختلف الزيوت النباتية التى ذكرناها وسر اختلاف هذه الزيوت عن بعضها لا يرجع إلى مادة الجلسرين فهى ثابتة فى كل الزيوت ، بل يرجع الإختلاف إلى مجموعة الحوامض الدهنية المتحدة مع الجلسرين .

وتقوم صناعة الصابون على أساس مزج الزيوت المختلفة والقلويات كالصودا والبوتاسا ، ويحرك مزيج الزيت والقلوى تحريكا جيداً ، ويتم التفاعل بإحلال الصودا محل الجلسرين فبدلا

ن كان الزيت مؤلفاً من حوامض دهنية متحدة مع الجلسرين
ند الصابون مركب من حوامض دهنية متحدة مع الصودا. ومتى
م التفاعل ارتفع الصابون إلى أعلى، أما الجلسرين المنفصل والذى
لت محله الصودا فيهبط إلى أسفل.

عامل يذوق طعم الصابون الطافى فوق سطح المرجل

وتختلف خواص الصابون باختلاف القلويات والزيوت الداخلة فى صناعته . فاستعمال الصودا يعطى صابوناً جامداً فى حين أن استعمال البوتاسا ينتج صابوناً رخواً .

والصابون المصنوع من زيت الزيتون له رغوة متماسكة ولكنها ليست غزيرة ، بينما الصابون المصنوع من زيت النخيل أو من زيت جوز الهند له رغوة غزيرة ولكنها ليست قوية متماسكة ، فإذا استعمل فى صناعة الصابون مزيجاً من زيت الزيتون مع زيت النخيل أو مع زيت جوز الهند امتاز الصابون الناتج بالرغوة المتماسكة الغزيرة فى آن واحد .

ومن الزيوت التى تدخل فى صناعة الصابون ماهو سهل التصبن أى يتحد بالقلوى على درجة الحرارة العادية دون احتياج إلى تسخين أى بالطريقة الباردة ، كما هو الحال فى زيت جوز الهند وزيت الزيتون . ومنها مايحتاج إلى تسخين ليتم تصبينها وتفاعلها مع الصودا أو البوتاسا كما هو الحال فى الدهون الحيوانية وبعض الزيوت النباتية الأخرى .

ويكاد لا يوجد فى الأسواق التجارية صابون يخلو من المواد الإضافية لتكسبه بعض الصفات التجارية . فتضاف « الفلفونيا » وهى إفرازات راتنجية تؤخذ من بعض الأشجار ، لأنها تسهل ذوبان الصابون فى الماء من جهة وتكسب الصابون اللون الكهرمانى وبعض

الشفافية من جهة أخرى . ويضاف الدقيق أو النشا كمواد مالئة ولإعطاء الصابون لونا فاتحا وقواما صلبا بشرط اتباع الطريقة الباردة فى هذه الحالة . وإضافة بودرة التلك إلى الصابون تزيده حسنا فى اللون والقوام وتجعله أكثر صلاحية كصابون للاستحمام. ومثل هذا الصابون ملطف للجلد ومخفف لآلام حمو النيل .

وتضاف الروائح عند صناعة صابون الحمام والزينة لإكسابه رائحة جذابة ، بحيث لاتزيد نسبتها عن ١,٥ ٪ من وزن الزيوت والدهون الداخلة فى صناعته .

أما الألوان التى تضاف للصابون فهى كثيرة وتذوب فى الزيوت المستعملة ، إلا أنه يجب مراعاة التناسق بين الرائحة واللون فلا تعطى مثلا رائحة الزيتون الصناعية لصابون ملون باللون الأحمر حيث أن الصابون المصنوع بزيت الزيتـــون يكون فى الغالب مشوباً باللون الأخضر .

وبسبب اختلاف تركيب الزيوت والقلويات والمواد الأخرى المضافة إليها اختلفت صنوف الصابون وتنوعت أغراضه . فهذا صابون للزينة ، وهذا صابون للحلاقة ، وهذا صابون للغسيل ، وهذا صابون للمطبخ .

وصابون الزينة هو أنقى أنواع الصابون حيث يستعمل فى صناعته خامات نقية بقدر الإمكان تفيد الجلد والبشرة مثل زيت

الزيتون ودهن البقر ودهن الصوف «اللانولين» والقلويات النقية هذا عدا مايضاف من روائح زكية .

أما صابون الحلاقة فيدخل فى تركيبه زيوت ودهون نقية تكسب الجلد ليونة . والدهون الشائع استعمالها فى تحضير هذا النوع هو زيت جوز الهند وزيت الزيتون ودهن الصوف ، أما القلوى المستعمل هو ايدروكسيد صوديوم وبوتاسيوم معاً لانتاج صابون رخو ذا رغوة ناعمة غزيرة .

أما صابون الغسيل فهذا أقل جودة مما سبق، ويدخل فى تركيبه خامات أقل درجة من الخامات المستعملة فى صابون الزينة فيدخل فى صناعته زيت بذرة القطن وزيت النخيل وغير ذلك من الزيوت الرخيصة ، مع إضافة الدقيق والنشا والكاولين .

ويعد صابون المطبخ (الصابون الخشن) من أرخص أنواع الصابون ويستخدم فى صناعته زيت بذرة القطن الخام بدلا من الزيت المكرر . وتبلغ المواد المالئة المضافة كسلكات الصوديوم والكاولين وكربونات الجير بمقدار ٣٥٪ من وزن الصابون .

وقد طلع علينا رجال الصناعة أخيراً بصابون جديد يعرف بالصابون المطهر .

يستعمل فى المستشفيات والمحال العامة ، وهو يحوى عادة على مواد مطهرة مثل حامض الكربوليك بنسبة لاتزيد عن ٤ ٪ من وزن الزيت والدهن المستعمل .

وقد يتساءل القارىء هنا عن فعل رغوة الصابون فى التنظيف ؟ فأجيبه :

— إذا فحصنا رغوة الصابون وجدناها تتألف من عدد كبير من الفقاقيع ، فإذا ازددنا دقة فى الفحص رأينا أن كلا من هذه الفقاقيع يتركب من غشاء رقيق جدا من الصابون والماء .

وإذا فحصنا مايعلق بالثياب والأجسام من أوساخ فاننا نجد أن معظمها يتألف من ذرات الغبار ملتصقة بالإفرازات الدهنية التى يفرزها الجلد . فاذا حاولنا أن نزيل هذا الغبار بواسطة الماء تعذر علينا ذلك بسبب عدم قدرة الماء على تحلل الطبقة الدهنية وفصل الغبار والأوساخ عنها ، والماء بطبيعته لايذيب الافرازات الدهنية على أنه إذا مزجنا الماء والصابون استطاع المزيج المتكون أن يتخلل الإفرازات والمواد الدهنية فتحيط هذه الغشاوات الرقيقة مع فقاقيع الصابون بذرات الإفرازات الأوساخ .

فاذا سلطنا على هذه الغشاوات والفقاقيع تيارا خفيفا من الماء كالذى يحدث عند الغسيل جذبت الرغوة معها كل ماأحاطت به من غبار وذرات دهنية .

وهكذا أيضاً تحيط الفقاقيع بذرات الغبار الملتصق بخيوط الملابس وتفصل بينها وبين الخيوط بواسطة الغشاوات الرقيقة الموجودة فى فقاقيع الصابون حتى إذا ماغمر الثوب الماء انفصلت ذرات الغبار عن طبقة القماش .

طريقة لصنع الصابون فى المنزل والمعمل المدرسى :

تخلط الزيوت والدهون وتصهر على النار — يسخن محلول الصودا ذو تركيز ١٥ ٪ ثم يضاف ببطىء إلى مخلوط الزيوت والدهون مع التقليب الشديد حتى يتم التصبن وفى هذه الحالة إذا تذوقنا قطفة من الصابون شعرنا بلسعة مثل لسعة حجر بطارية الجيب فيضاف قليل من الملح الناعم مع التسخين والتقليب لمدة نصف ساعة أخرى ، يطفأ اللهب ويترك الإناء فى مكان هادىء حوالى ثلاث ساعات ثم يسحب الماء ومحلول الجلسرين والشوائب من الصنبور السفلى حتى تصل إلى محلول الصابون — وهذا يمكن معرفته بأننا إذا أخذنا قليلا منه على راحة اليد ونفخ فيه تكونت رغاوى فيوقف سحب الماء .

يقلب الصابون جيـــداً حتى يصير كالزوبة فيرفع على النار وتضاف له كمية بسيطة من الصودا للتسوية حتى يصير الصابون قطعاً متكورة فتسحب الصودا من أسفل ويضاف للصابون ماء نق مع التقليب والتسخين ثم يترك ليستريح وتسحب هذه المياه . وتكرر عملية الغسيل عدة مرات حتى تزال كل القلوية الزائدة . فيقلب بشدة ويصب فى الحوض الخشبى بعد فرشه بالورق ثم يترك ليجف ويجمد فيقطع ويرص حتى تجف جوانبه فيعبأ فى صناديق ويحفظ فى مكان جاف هاو للاستعمال .

قصة الفلين

نرى الفلين كسدادات للأوانى والقوارير ، لقابليته للضغط وعدم نفاذ الماء .

ونراه فى العوامات وقوارب النجاة لسهولة صفوه وتحلل بين ثناياه .

ونراه كمادة عازلة فى الثلاجات والأفران لمقاومته الشديدة للحرارة والرطوبة .

ونراه فى الأجهزة الكيميائية والكهربية لمقاومته الكبيرة للتلف .

ونراه مسحوقاً مضغوطاً فى صورة ألواح ، تستعمل لتغطية الشقوق والأرضيات ، وماذلك إلا لمقدرته على امتصاص الصوت .

ونراه فى اسبانيا مطحوناً توطئة لاستعماله فى تعبئة سلال العنب وأقفاصه .

وفضلا عن ذلك فهو يدخل فى صناعة الدباغة والمشمعات .

وعند صنع المشمعات الأرضية يؤتى بقطعة كبيرة من النسيج المصنوع من ألياف الكتان وتكسى بطلاء مركب من مزيج من زيت الكتان ومسحوق الفلين الناعم مع بعض المواد الراتنجية . وبعد أن يجف هذا الطلاء يلوم وجه المشمع بألوان مختلفة وقد

ترسم عليه بعض الرسوم المألوفه . وقد تحل نشارة الخشب محل مطحون الفلين عند صناعة المشمعات الرخيصة الثمن .

وقد يتساءل القارىء من أين أتى هذا الفلين ؟ وكيف تم إعداده . فأجيبه قائلا :

— لقد أتى من بلاد اسبانيا والبرتغال ومن شمال أفريقيا فهى أكثر البلاد زراعة لشجرة البلوط (Quercus suhsr) التى يؤخذ منها الفلين .

وما الفلين الذى نستعمله إلا الطبقة الخارجية التى تغلف هذا النوع من الأشجار . وتكشط هذه الطبقة الخارجية لأول مرة عندما يصل قطر هذه الأشجار قرابة ١٥ سنتيمتر ويكون عمرها عادة بين ١٥ — ٢٠ سنة .

والفلين الذى يكشط لأول مرة عادة رديئاً ولا يستعمل إلا فى الدباغة وتعبئة سلال المتب بعد طحنه .

والفلين الذى يكشط من الشجرة لثانى مرة مرة أجود صنفاً من الفلين الذى يكشط للمرة الأولى . ومتى بلغت الشجرة من العمر مائة عام يأخذ فلينها فى القلة تدريجيا .

ويراعى فى حصاد الفلين (كشطه) أن يكون بين كل حصادين متتالين فترة من الزمن تبلغ عادة ست سنوات . ويتم هذا الحصاد الحصاد إذا جاء أوانه فى أشهر الصيف بعمال مدربون لأن آلة العامل

لو نفذت إلى طبقات الجـــذع الداخلية لتوقف نمو الشجرة وإنتاجها للفلين .

وفى العادة يجف الفلين الذى يكشط مدة ثلاثة أشهر يعرض خلالها للهواء والشمس، حتى تجف أنسجته ويسد مسامه، ثم يغلى بعد ذلك لانقاص كمية التانين التى به من جهة وليسهل ضغطه وحزمه من جهة أخرى .

° ° °

الفلين الصناعى

وعند ما تعذر استيراد الفلين الطبيعى من اسبانيا والبرتغال مدة الحرب توارى بعض العلماء فى مختبراتهم بين أنابيبهم ومحاليلهم وطلعوا علينا بفلين صناعى كونوه من خلاصة قشور الفول السودانى، فكانت تسحق القشور ثم يغربل المسحوق ويمزج بالغراء والجلوكوز وبعض مواد كيميائية، ثم يسخن المزيج ويحرك تحريكا مستمرا لخلطه بالهواء ثم تصب فى قوالب لتجمد وتأخذ شكل الفلين الصناعى .

قصة الاسفنج

الاسفنج حيوان بحرى منه ما يعيش فى الماء العذب ومنه مايعيش فى الماء الملح ، ومنه مايعيش فى قاع البحر ، ومنه ما نجده على بضعة خطوات من الشاطىء ومنه مايعيش فى أعماق البحار .

وتختلف أحجامه وتتباين تبايناً كبيراً ،فبينما نجد بعضه لا يرى بالعين المجردة بسهولة نرى البعض الآخر قد بلغ حجماً كبيراً .

ويختلف الإسفنج فى اللون أيضاً فمنه الأصفر ومنه القرنفلى ومنه الأحمر ، ويقدر وجود الأسفنج الأخضر بين الأنواع التى تعيش فى البحار ولكن قد يوجد فى الماء العذب .

ويشبه الأسفنج البسيط الإناء أو الوعاء فى شكله ، له قاعدة تلتصق بالصخور .وعلى جوانبه ثقوب تعرف « بالثقوب الشهيقية» يدخل منها الماء إلى تجويف الأسفنج محملا بالكائنات الحية الدقيقة التى يتغذى بها الأسفنج . ويوجد بقمته فتحة واسعة تعرف بالفتحة الزفيرية أو فم الأسفنج يتدفق منها تيار الماء الذى سبق أن دخل من الفتحات الشهيقية الجانبية .

ويتركب جدار جسم الأسفنج من ثلاث طبقات ، طبقة خارجية مكونة من خلايا مفلطحة وطبقة داخلية تتكون من خلايا متراصة ذات تبطن التجويف المركزى . وبين هاتين الطبقتين طبقة

ثالثة تعرف بالطبقة الهيكلية ، مكونة من مادة هلامية مبعثر بها عدد من الخلايا تقوم بافراز أشواك جيرية لتقوية جسم الاسفنج

هذا وصف موجز لأبسط أنواع الاسفنج ولكن ليس هناك من الاسفنج ما يبقى على هذه الحاله طول حياته . بل يتفرع ويكبر ويتكون الفم فى نهاية كل فرع .

وللأسفنج أنواع عديدة منه الاسفنج الجيرى ذو الأشواك الجيرية ومنـــه الاسفنج الزجاجى وهو الذى تتلاصق أشواكه المكونة من ثانى أكسيد السليسيوم حتى تصير كالشبكة . ويوجد هذا النوع من الأسفنج فى قاع البحر على عمق بعيد .

وهناك أسفنج المياه العذبة وهو ما يوجد فى كل نهر وفى كل بحيرة من بحيرات وأنهار العالم ، ويكون لونه أصفر باهت أو أخضر ، ويكون فى قشور أو شرائح رقيقة وينتشر على سطحها عدد كبير من الآبار الدقيقه . ومن الواضح جداً أنه لا يصلح للاغتسال أو التنظيف .

وهكذا تكون جميع الأنواع الأخرى التى يغلب أن ينتشر على سطحها مثل هذه الآبار أو الأشواك .

وبالرغم من وجود الأسفنج فى جهات كثيرة فى انحاء العالم إلا أنه لا يوجد سوى منطقتين اثنتين لاستغلال الأسفنج الصالح للاستعمال ، هما منطقة البحر الأبيض المتوسط ، ومنطقة جزر الهند الغربية .

* * *

ويوجد الأسفنج فى مياه مصر الأقليمية أمام سواحلها الطويلة الممتدة من بداية حدها الشرقى إلى نهاية حدها الغربى ، غير أن الأسفنج الجيد نجده فى السواحل الغربية بين شاطىء الاسكندرية وخليج السلوم حتى أن مجرد ذكر كلمة « أسفنج مطروح » على الصندوق يكفى للدلالة على جودة الإسفنج والاقبال عليه ، أما الإسفنج الذى يصاد أمام السواحل الشرقية فهو أقل جودة من السابق . وقيل أن السبب فى ذلك هو أن البحر فى الجانب الغربى يمتاز بصفاء مائه . والإسفنج يحب الصفاء ويكسب منه الجودة والنعومة . أما إسفنج الجانب الشرقى فيخشوشن وتقل قيمته إذ يعكر ماءه مايحمل النيل والترع من الطمى ومايصب فيه من المجارى . وهذا هو مادفع صيادو الإسفنج إلى صيده من الجانب الغربى أولا .

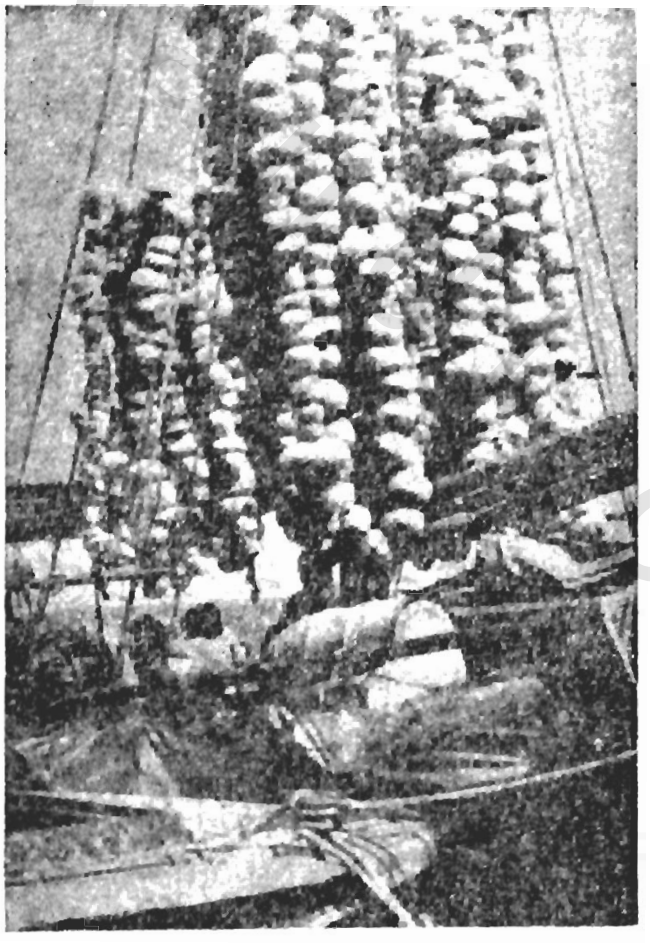
الغواص عاد وفى يده الاسفنج

وعند الصيد يدلى الغواص بحبل من سفينة واقفة على العمق المطلوب الصيد عليه . ويستخدم الغواص حجرا يساعده على الوصول إلى القاع . وهناك يبدأ قطع الإسفنج طول المدة التى يستطيع فيها إيقاف تنفسه ، ثم يهز الحبل المعلق به إشارة إلى رفعه إلى سطح المـاء ، ولا تستغرق عمليـــة وقف التنفس أكثر من دقيقتين .

وهناك آلة للغوص ، عبارة عن بدلة من الجلد يلبسها الغواص ويغطى رأسه وكتفيه بصندوق نحاس به نوافذ زجاجية ، وتصل بينه وبين سطح الماء أنابيب تمد الغواص بالهواء بوساطة طلمبات تدار على سطح السفينه . وبهذه الطريقة يستطيع الغواص أن يبقى مدة تصل أحيانا إلى أربعين دقيقة ، يظل أثناءها تحت الماء باحثا عن الإسفنج قاطعا له من أصوله ، ثم يضع ما يصيده فى سلة مشدودة إلى كتفيه أو وسطه .

وأسطول الصيد مكون عادة من عدد من السفن وعلى كل سفينة آلة من آلات الغوص وعدد من الغواصين يتبادلون استعمال تلك الآلة كما أن هناك سفنا تستعمل لتخزين الإسفنج الذى تم صيده فإذا أتى على الأسطول شهر أكتوبر يكون سفنه قد انتهت من عملية الصيد عند السلوم مارة بجميع مناطق الإسفنج بين الاسكندرية والسلوم .

الغواص ينزل باحثا عن الاسفنج



الاسفنج فى دور التجفيف معلقا على سطح المركب

ويقدر محصول الإسفنج المستخرج من السواحل المصرية بخمسين ألف جنيه . ويعد الاسفنج المصرى من أجود أنواع الاسفنج فهو يمتاز بنعومته وجودته الأمر الذى جعله محببا عند الاستحمام وجعل إقبال تجار الجواهر والساعات عليه كبيراً .

° ° °

ومهمة استثمار الاسفنج لا تقف عند حد صيده بل تمتد إلى ما هو أبعد من ذلك . فالاسفنج ليس إلا هيكلا وهذا الهيكل فى حالة الحياة محاط بمادة هلامية هى المادة الحية التى افرزت الهيكل وهى المادة التى بنمو الهيكل بنموها .

لهذا يسعى صيادو الاسفنج إلى التخلص من هذه المادة إذ لو بقيت لتقلصت وجفت وجعلت الاسفنج غير صالح للاستعمال . وللتخلص منها يترك الاسفنج فى الهواء قليلا حتى يموت ، ثم يوضع الماء معلقا بحبال مشدودة إلى جانب السفينة لتتعفن المادة الهلامية ويتحلل جزء كبير منها . عندئذ يبدأ الرجال بضرب هذا الاسفنج بالعصى ثم يدعسونه بالأرجل ويغسلونه حتى يخرج جميع ما فيه من بقايا حيوانية .

وبعد ذلك ينشر الاسفنج على ظهر المركب ليجف ثم تحمله سفن الصيد بعد ذلك إلى الجزر اليونانية . وهناك يغسل من جديد بمحاليل كيمياوية تكسبه لونا أبيض مائلا إلى الصفرة . ثم يقطع إلى قطع صغيرة حسب احتياجات الأسواق .

قصة أعواد الثقاب

نستطيع أن نبدأ قصة أعواد الثقاب بعثور « برانت » الألمانى على مادة الفوسفور عام ١٦٦٩ فى أثناء محاولاته الكيميائية للحصول على حجر الفلاسفة وهو المادة الخيالية التى تصور وجودها الكيميائيون القدماء ، واعتقدوا أنه لو أضيف القليل منه إلى الكثير من النحـــاس مثلا لتحول بفعله ذهباً ولو مزج قليله بالرصاص المحضر لتحول إلى فضة .

درست خواص مادة الفوسفور الجديدة فوجد أنها تميل إلى اللون الأصفر شمعية القوام ويمكن قطعها بالسكين ، ولوحظ أنها تشتعل من تلقاء نفسها إذا تعرضت للهواء فى جو دافىء .

وبسبب هذه الخواص اتجهت أنظار « هانكوتز » عام ١٨٦٠ إليها لتوليد النار بأن دلك جزءاً صغيراً منه بين طبقتين من الورق السميك فاشتعل ونشأت عنه نار نقلت إلى شظية تحذف قد سبق غمسها بالكبريت المنصهر ، لأن من طبيعة الكبريت أنه يساعد على بقاء اللهب مدة أطول حتى يمكن الانتفاع بها .

ولم تجد هذه المحاولة رواجاً إذ كانت قطع الفوسفور المستعملة غير مأمونة العاقبة فكثيرا ما كانت تسقط على يد ممسكها فتحرقها .

ثم اتجهت الأنظار بعد ذلك إلى إيجاد طريقة لإشعال النار

بمواد غير الفوسفور فابتكر « ستوكتن » الانجليزى أعواد ثقاب تتكون رءوسها من مخلوط السكر وكلورات البوتاسيوم ، فكان يمزج المادتين مع بعض الصمغ ثم يغمس فيها عيدانا رفيعة من الخشب . ومتى جفت هذه العيدان أصبحت صالحة لدلكها فى سطح خشن ، فتشتعل رءوسها بفعل حرارة الدلك ووفرة ما فى كلورات البوتاسيوم من اوكسجين .

ثم عاد التفكير بعد ذلك فى الفوسفور مرة أخرى ، بغمس أطراف الشظايا الصغيرة فى الكبريت المنصهر ثم فى عجينة مكونة من الفوسفور الأصفر ومادة كلورات البوتاسيوم مع بعض الصمغ وقليل من مسحوق الزجاج ، فكلورات البوتاسيوم فى هذا المزيج تولد مقدارا من الأوكسجين يزيد من سرعة الاشتعال .

والكبريت كما سبق أن قلت يساعد على بقاء اللهب مدة أطول ، والصمغ يساعد على الالتصاق ، أما مسحوق الزجاج فيزيد فى شدة الاحتكاك .

وكانت مثل هذه الأعواد تشتعل بمجرد احتكاكها بأى سطح خشن ، فالاحتكاك يولد مقـــدار قليلا الحرارة يكفى لاشعال الفوسفور . والحرارة الناتجة من إشعال الفوسفور ترفع درجة حرارة الكبريت إلى درجة اتقاده . فيشعل بدوره ويشتعل معه خشب الأعواد ، إلا أن هذا النوع من الثقاب لم يكن مقبولا تماما

فقد تعددت الحوادث وكثرت الحرائق ، وتعرض صناعه إلى مرض خبيث كان يبدأ بضعف الأسنان وإلتهاب اللثة وينتهى بتلف عظام الفك والأنف ، الأمر الذى دعا إلى شكوى الحكومات المتتابعة .

وأمام هذه الشكاوى المتكررة اضطرت الحكومات فى مؤتمر دولى عقد فى برن عام ١٩٠٦ إلى تحريم استخدام الفوسفور الأصفر العادى ، فاتجهت أنظار علماء الكيمياء إلى تحويل الفوسفور الأصفر الخطر إلى فوسفور أحمر أقل خطوره . وفضلا عن ذلك فانه فوسفور غير سام .

° ° °

وأخذت أعواد الثقاب طريقها بعد ذلك نحو النضوج والكمال حتى ظهرت الثقاب المأمون العاقبة Safety matches المتداولة بين أيدينا الآن . وفيه لم يأخذ الفوسفور الأحمر مكانه فى رءوس أعواد الثقاب بل وضع فى جوانب العلبة ممزوجا بكلورات البوتاسيوم زيادة فى التأكد من توليد مقادير كافية من غاز الأوكسجين .

أما رءوس الأعواد ذاتها فصنعت من الكبريت وكبريتور الانتمون وكلورات البوتاسيوم مع بعض الصمغ ومسحوق الزجاج . وقد تضيف بعض المصانع مواد أخرى غيرها ولا تشتعل

رءوس هذه الأعواد بغير المادة التى طليت بها جوانب العلبة واحتكاك رءوس الأعواد أوبجانب العلبة تولدشررا خافتاوحرارة تبعث الأوكسجين من الكلورات فتشتعل الرأس ويتولد فيهاالنار التى تشعل بها سيجارتك أو توقد بها مصباحك وموقدك .

هكذا تطور أعواد الثقاب .

هكذا أصبحت مأمونة الجانب .

وفضلا عن هذا كله فقد أصبحت فى متناول أيدينا ، غنينا وفقيرنا على السواء ، وما ذلك كله إلا لأن صناعة أعواد الثقاب تطورت من عمل يدوى إلى عمل آلى . ومن عمل آلى ضيق إلى عمل آلى واسع النطاق حتى أصبحنا نرى آلات تصنع فى الساعة الواحدة آلاف الصناديق من أعواد الثقاب المأمونة الجانب .

قصة الراديوم

فى خريف عام ١٨٩١ انتظمت فتاة بولندية تدعى « مارى سكلودفسكا » فى قسم دراسات العلوم بجامعة السوربون بباريس.

عاشت فى باريس من أجل العلم.

عاشت عيشة تقشف ، حتى تحذف كانت تنكر أنها تستطيع أن تبرد أو تجوع . فكانت تهمل إشعال موقدها حتى لا تضطر إلى شراء فحم ، كما كانت تكتب الأرقام والمعادلات دون أن تلاحظ أصابعها متجمدة أو أن كتفيها ترتعشان . وكانت الاسابيع تمر دون أن تأكل شيئا غير الخبز والزبد والشاى كانت تنطوى على نفسها ودروسها فى حجرة موحشة لا دفء فيها ولا نور ولا ماء.

وكان يغمى عليها أحيانا من الجوع والارهاق . وهى مندفعة بكليتها إلى العمل ، تتبع دروس الرياضة والطبيعة والكيميا وتحت جو التجارب العلمية ، فكانت أسعد ساعاتها . تلك التى تقضيها فى العمل واقفة أمام منضدة منحنية على القناني والأباريق التى تتصاعد منها أبخرة ملونة وتغلى فى جوفها التراكيب .

وحققت مارى هدفها الأول فحصلت على شهادتى ليسانس . وكانت الأولى فى ليسانس الطبيعة فى سنة ١٨٩٣ والثانية فى ليسانس الرياضيات فى العام التالى .

وكان خلال عامها الأخير قد تعرفت إلى العالم الفرنسي ب. كوري. الذي يعمل أستاذاً بمدرسة الطبيعة والكيمياء. واستأذنته في استخدام معمله بالمدرسة لاجراء تجارب فقبل.

تقابلا في المعمل وسرعان ما قرب بينهما تبادل الشعور وتشابه الميول. فطلب منها الزواج. فوافقت بعد الحاح. وكان زواجهما فاتحة تعاون على سجله التاريخ في فخر وإعجاب.

اعتزمت مارى بعد ذلك أن تحصل على الدكتوراه وطفقت تفكر بمعاونة زوجها في موضوع بحث طريف لرسالة تنال بها هذه الدرجة العلمية حتى وقع في يدها رسالة فيها بحث قام به «هنري بيكرل» كشف به أن أملاح الاورانيوم اطلقت اطلاقا ذاتيا أشعة لم يعرف أهميتها.

خلبت أشعة بيكرل هذه لب مارى كوري وزوجها أيضاً واعتزما البحث عن سرها.. وتساءلا عن مصدر الطاقة المنبعثة من مركبات الاورانيوم في هيئة إشعاع. ففتح لهما هذا السؤال بابا واسعا للبحث بل قفز بهما نحو مملكة مجهولة.

وراحت مارى تقيس الثوريوم. ينبعث منه إشعاع يماثل إشعاع اليورانيوم، فاطلقت على هذه الظاهرة اصطلاحا جديدا هو «النشاط الاشعاعي».

كان المعتقد أن قوة الاشعاع في مركب يحوي اليورانيوم

والثوريوم تتوقف على مقدار ما فيه من هذين العنصرين ولكن مارى وجدت أن بعض المركبات لا تخضع لهذه القاعدة فالبتشبلند مركب ينبعث منه إشعاع قوى جدا لا يتناسب ومقدار ما فيه من اليورانيوم والثوريوم .

عقبة قد تؤدى إلى اليأس !

ولكن مدام كورى ذات العزيمة القوية أبت أن يتسرب اليأس إلى قلبها فراحت تحلل عينات من هذا المركب حتى عرفت ما به من اليورانيوم والثوريوم ثم قدرت قوة الاشعاع فى المركب وفى العنصرين وهما فى حالة نقية فكانت النتيجة واحدة أيضاً . أى أن الاشعاع المركب أقوى .

فتساءلت مدام كورى قائلة :

— ماهو السر فى زيادة إشعاع المركب عن إشعاع العنصرين .

وقد هداها سؤالها هذا والتفكير فيه إلى أنه لا بد أن البتشبلند يحوى على عنصر مجهول تنبعث منه هذه الأشعة الزائدة . عنصرا أقوى من اليورانيوم ومن الثوريوم .

ولتتأكد من صحة استنباطها فصلت اليورانيوم والثوريوم من البتشبلند . فاذا وجدت بعد ذلك ؟ لقد ظل هذا المركب بعد فصل المعدنين منه يواصل إشعاعه .

جاهرت بعد ذلك مدام كورى بوجود عنصر جديد .

ولكن الكيميائيين لا يسلمون بوجود عنصر جديد إلا بعد رؤيته وإختباره وتقرير وزنه الذرى وقالوا .

— إن الراديوم الذى تتحدث عنه مدام كورى لم يره أحد ولم يقرر وزنه الذرى بعد .

ولكن فصل الراديوم يحتاج إلى مقادير كبيرة من البتشبلند فى مقدورهما دفع أثمانها . وحتى إذا حصلا عليه فاين يخزنانه مادام مثقال حبة الراديوم لا ينتج إلا من كميات كبيرة من هذا المركب

وأخيراً فاز من الحكومة النمساوية بمقدار طن من الاورنيوم وراحا يعملان عملا متصلا لاستخلاص الراديوم حتى أنها كتبت مرة تقول .

— لقد وصل بى الحال أن اشتغلت بمقدار من هذه المواد يبلغ يبلغ وزنه ٢ كيلو جرام فى وقت واحد ، مما اضطرنى إلى ملء الحجرة التى اشتغل فيها بأوعية السوائل والرواسب . وقد كان حمل تلك الأوعية وصب السوائل منها وتحريك المواد المغلاة منها فى حوض الصهر ساعات طويلة عملا شاقا مضنيا . وظل الزوجان يعملان نحو الهدف المنشود وفى صباح أحد أيام ١٩٠٢ ذهبت مع زوجها إلى غرفة البحث فاذا بهما يشاهدان الأشعة المنبعثة من مقدار ضئيل من مادة بيضاء مثل ملح الطعام . واستخرجت مدام كورى أول ديسجرام من الراديوم فتمكنت من تقدير زونه الذرى .

فما كان من الكيميائيين فى أرجاء العالم إلا أن خضعوا للواقع واعترفوا بوجود عنصر جديد اسمه « الراديوم » وهذا الراديوم العجيب النادر عندما حضر فى حالة « كلوريد » ظهر فى صورة مسحوق أبيض عادى أشبه ما يكون بملح الطعام ، إلا أن أشاعة فاق فى شدته غاية ما يمكن توقعه ، حتى كان أقوى من إشعاع الأورانيوم مليون مرة واخترقت أشعته أقسى المواد وأعسرها اختراقا ، ولم تحجبها إلا ستاره كثيفة من الرصاص وقد بينت مدام كورى أن جرام الراديوم يبعث فى كل ثلاثة أرباع ساعة حرارة كافية لأن ترفع درجة حرارة مقدار من الماء مساله فى الوزن من درجة التجمد إلى درجة الغليان .

ويقدر أن الانحلال التام لجرام من الراديوم ينبعث أثناءه بليونان وتسعمائة مليون سعر من الحرارة ولما كان الاحتراق التام لجرام واحد من الفحم يعطى ثمانية آلاف سعر منها الفان ومائتان فقط تجىء عن الفحم بالذات فانه يتضح أن الطاقة التى تنبعث من الراديوم أكبر من الطاقة التى يمدنا بها أشهر وقود فى العصر الحاضر بأكثر من مليون من المرات .

وعكف العلماء فى أنحاء الأرض بعد اكتشاف عنصر الراديوم على دراسة هذا العنصر الغريب الساحر الذى يضىء فى الظلام فظهر أنه يفتك بخلايا الجسد المريضة فيشفى الدمامل الخبيثة .

ويساهم بذلك فى خير الانسانية التى وجدت فيه دواء للسرطان الخبيث .

ثم وصل إلى زوجها بيير كورى رسالة من أرباب الصناعات بالولايات المتحدة يريدون استخراج الراديوم ويطلبون منه تزويدهم بالمعلومات اللازمة .

فذهب بهذه الرسالة إلى مدام كورى وقال :

ــ أمامنا طريقان يمكننا أختيار أحدهما ، فأما أن نشرح لهم نتيجة بحثنا دون تحفظ ، بما فى ذلك عملية تنقية الراديوم وأما . . .

وهنا أشارت مارى إشارة ميكانيكية تدل على الموافقة ولكن زوجها تابع حديثه وقال :

ــ وأما أن نعد أنفسنا مالكى الراديوم ونسجل طريقة معالجة البتشبلند فنحفظ لأنفسنا امتياز صناعة الراديوم فى العالم كله .

فقالت :

أن علماء الطبيعة ينشرون دائما بحوثهم كاملة . فان كان كشفنا له فائدة تجارية فهذا أمر عارض يجب الا نفيد منه . وحيث أن الراديوم سيستخدم لمعالجة الأمراض فيجب الا نستغله .

فعاد زوجها يقول :

أذن سأكتب هذه الليلة إلى الخبراء الأمريكيين وازودهم بالمعلومات اللازمة لتحضير هذا العنصر.

وفى أثناء الحرب العالمية الأولى أضافت مدام كورى مفخرة أخرى إلى تاريخ جهادها الطويل ، إذا استطاعت إعداد مائتى غرفة بأجهزة الراديوم ، حتى بلغ عدد المصابين الذين عولجوا منها ما يزيد عن المليون .

قصة الـ د.د.ت

يبدأ مولد الـ د . د . ت على يد الكيميائى «زيدلر» نتيجة لتفاعل الكلورو بنزين مع الكلورال فى وجود حامض الكبريتك المركز وظلت هذه المادة نكرة بين المركبات الكيميائية حتى قامت الحرب العالمية الثانية فظهرت الضرورة الملحة لكشف مركبات جديدة تبيد القمل والبراغيث التى تنقل الأمراض بين المحاربين فى جبهات القتال . وقد زاد اهتمام العلماء بهذه الناحية عندما دخلت اليابان الحرب الأخيرة واستولت على بلاد الملايو فانقطعت عن الحلفاء موارد « البيرثرم » . والبيرثرم من النباتات الطبية التى تحتوى على عناصر كيميائية فعالة فى مقاومة بعض الحشرات المنزلية .

وبعد عام ١٩٣٩ بداية مرحلة جديدة لهذه المادة ففى هذا العام بدأ الدكتور « مولر » أحد علماء شركة جيجى السويسرية يجرب مواد كيميائية جديدة منها مركب الـ د . د . ت ليعرف تأثيرها جميعاً على خنفساء البطاطس التى كانت تتهدد محصول البطاطس السويسرى .

وفى يوم من الأيام حمل الدكتور مولر احدى ثمار البطاطس المصابة وعليها صغار الخنافس ثم ذر عليها مادة الـ د . د . ت فماتت

بعد لحظات قليلة ، فكان ذلك فاتحة تجارب جديدة تم بها إنقاذ محصول البطاطس عام ١٩٤٠ فى سويسرا كلها .

وجرب مولر هذه المادة أيضاً على حشرة العتة التى تصيب الملابس والسجاجيد وتتلفها ، فاستطاع أن يصل إلى نتائج مرضية فى مكافحة هذه الحشرة . وبذلك احتكرت شركة جايجى السويسرية مادة الد . د . ت فى مكافحة العتة وخنفساء البطاطس .

* * *

وما أن جاء عام ١٩٤٢ حتى وجد علماء أوروبا وأمريكا رطلا من هذه المادة البيضاء السامة حملتها إليهم يد خفية من سويسرا فتناولوه بحثاً وتحليلا . كانوا يقصدون إلى السجون والأماكن القذرة لجمع حشرات القمل ليطلقوه على العراة من المتطوعين لتجربة تأثير هذه المادة على إبادة القمل العالق بالأجسام وانتهت التجربة فى النهاية بالنجاح وأعلن الجيش الأمريكى عن صلاحية هذه المادة فى مكافحة القمل فحملوه إلى جهات القتال لاستعماله كلما قضت الحاجة إلى استعماله .

وما أن حل عام ١٩٤٤ حتى كانت مادة الد . د . ت مستخدمة فى مقاومة وباء التيفوس فى مدينة نابولى بإيطاليا ، فقد تم تعفير مليون ونصف مليون نسمة به حتى اختفى هذا الوباء اختفاء تاماً . وكانت هذه أول مرة فى تاريخ الطب استطاع فيها البشر القضاء على

هذا الوباء فى فصل الشتاء . وقد استخدمت هذه المادة أيضاً فى بعض القرى المصرى فى نفس هذا العام عندما حل بها وباء التيفوس . وذلك بتعفير الرأس وكذلك البطن والصدر والظهر وتحت الإبط والملابس تعفيراً جيداً مع مراعاة قفل العينين والفم وقد أتت هذه الطريقة بأحسن النتائج فى مقاومة هذا الوباء وكذلك فى مقاومة الحمى الراجعة .

ثم جاء دور الكوليرا فى مصر فاستخدم مسحوق الد د ت فى مقاومة الذباب الذى ينقل ميكروب هذا المرض وراحت الطائرات تحلق فى مناطق الوباء لتنشر هذا المسحوق هنا وهناك الأمر الذى ترتب عليه انقاص الذباب الذباب والاقلال منه .

وقامت هيئة الإغاثة والتعمير بعدة تجارب على مكافحة الملاريا فى بلاد اليونان استخدمت فيها طائرات تحلق فى الجو على ارتفاع يتراوح بين خمسة أمتار وعشرة أمتار لرش مستحلب يحتوى على مادة د. د. ت بنسبة ٢٠ ٪ وقد أثبتت هذه التجارب أن مستحلب الد . د . ت بهذه النسبة قد أفاد إفادة عظيمة فى إبادة البعوض فانخفضت الإصابة بالملاريا والدنج .

وقد أجريت تجارب مماثلة لمكافحة الذباب فانخفضت نسبة الإصابة بالتيفود والنزلات المعوية انخفاضاً ملموساً .

وقد استخدمت طريقة أخرى لمقاومة البعوض بأن ترش

الطائرات مخلوط من مسحوق الـ د . ت والفلين على سطح البرك والمستنقعات فيبقى المبيد على سطح الماء عالقاً بالفلين ، وتتاح له فرصة القضاء التام على اليرقات قبل نموها وتطورها .

أما مكافحة البعوض فى الغابات والأدغال فقد تمت بالقاء قنابل خاصة من الطائرات ينبعث منها عند انفجارها مادة الـ د . ت التى تفتك بالبعوض المسبب للملاريا . ولولا هذه الطريقة لتعذر مقاومة هذه الحشرة الضارة فى هذه الأدغال والغابات .

وقد تقدمت وسائل استعمال الـ د . ت فى مكافحة الحشرات المنزلية تقدماً ملحوظاً فأصبح فى الامكان رش جدران المطابخ ودورات المياه بمحلول هذه المادة فتنقص حشرات الذباب والناموس نقصاً كبيراً يساعد على منع الإصابة بالدوسنطاريا والتيفود والملاريا والدنج ويجب عند رش الجدران بمحلول الـ د . ت أن يكون الرش ثقيلا ومنتظماً ، مع قفل الحجرة بعد الرش لمدة ٢٤ ساعة .

والرش يترك على الجدران بلمورات هذه المادة واقفة بالمرصاد لأية حشرة تقف عليها . وبقاء الـ د . ت عالقاً بالجدران يتوقف نوع الدهان فهو أحسن ما يكون عند ماتكون الجدران مرشوشة بالجير لأنه يلتصق جيداً بها .

وقد تمكنت بعض الشركات من تغطية الجدران بأوراق خاصة

بعد معاملتها بمادة الـ د . د . ت وتضمن بها تطهير الغرف من هذه الحشرات لأمد غير قصير .

واتجه البحث العلمى إلى تجربة مادة الـ د . د . ت فى الماشية وحظائرها وظهر أنها تقلل من تعرض الماشية لتأثير القراد وتنقص عدد الذباب فى الحظائر نقصاً يعين على زيادة وزن الماشية .

وتنصح هذه التجارب بعدم رش الأبقار لأنها تعلق مادة د . د . ت فيتسرب إلى لبنها ثم إلى شاربها .

وقد استخدم الـ د . د . ت بعد ذلك فى تطهير الكلاب من البراغيث فنجحت التجربة نجاحاً كبيراً . أما مع القطط فيحسن عدم استعماله خوفاً من تسممها لأن لعق جسمها عادة من عاداتها المتأصلة فيها .

وقد ظهر الآن فى الأسواق نوع من الصابون به ٢ — ٣ ٪ من مادة د . د . ت يمكن استخدامه فى غسيل الكلاب فتتخلص من القمل عدة أسابيع .

وبعد أن نجح د . د . ت فى مقاومة حشرة العتة والحشرات المنزلية اتجهت أنظار الباحثين إلى تجربته فى مكافحة الحشرات الزراعية فاستخدم فى أمريكا بمفرده أو مخلوطاً بالجاماكسان لمقاومة مَنّ القطن وسوسة اللوز تحفيرا فأتت بنتائج طيبـــة تبشر بالخير القريب ، إلا أن هذه التجارب أثبتت أن الـ د . د . ت المخلوط

بالجاماكسان أقوى تأثيرا فى مكافحة هاتين الحشرتين من مسحوق الد.د.ت وحده ، ومازالت الأبحاث الزراعية فى هذا الصدد تسير فى طريق النضوج والرقى والكمال .

وقد بحث العلماء خلال هذه التجارب كلها تأثير مادة د . د . ت على الحشرات فلاحظوا أنها لا تفتك فتكا سريعاً بها بل تمهلها بعض الوقت فعندما تقع هذه المادة على حشرة ما ، تمضى هذه الحشرة فى مرحها ونشاطها وحركتها وتمتاز حركتها بطابع العنف الممتزج بتشنجات عصبية مخيفة وفى النهاية تخمد أنفاسها .

وهذه التأثيرات والأعراض تحدث سواء كان تأثير الد . د . ت عن طريق الملامسة أو عن طريق البلع .

وتمتاز هذه المادة فى مقاومة الحشرات بميزة خاصة قد لا تتيسر لغيرها من المبيدات الحشرية ، وهى أنها لا تنفر الحشرات منها . هذا هو سر تفضيل الد . د . ت فى بعض الحالات على الجاماكسان ذو الرائحة النفاذة التى تنفر منها الحشرات . أما الد . د . ت فلا تفطن إليه بسهولة .

ومع أن مادة الد . د . ت مفيدة للانسان لأنها تبيد الحشرات الضارة بصحته ونباته ، إلا أنها فى نفس الوقت سامة له ولحيوانه . لهذا يجب عند استعمالها اتخاذ الحيطة اللازمة .

قصة البنسلين

وبعض السم ترياق لبعض وقد يشفى العضال من العضال

بدأت قصة البنسلين فى عام ١٩٢٩ فى إحـــدى مستشفيات لندن حيث كان العالم البكتريولوجى الدكتور فلمنج يجرى أبحاثه فى نمو الميكروبات فى أطباق زجاجية وعلى مواد غذائية خاصة ، فوجد فى أحد هذه الأطباق بقعة من العفن الأخضر ومن حولها هالة من سائل أصفر . وهذا العفن بينه وبين عفن الخبز وعفن الجبن الذى تشاهده كثيرا صلة رحم .

عندئذ صاح «فلمنج» قائلا :

ـ لابد أن وجد هنا شيء مبيد للميكروبات .. إنه عفن هبط من الهواء فأهلك ماحوله من ميكروبات .

وبفضل قوة ملاحظة فلمنج بدأت قصة البنسلين .

راح فلمنج يفصل العفن الأخضر الدخيل لتنقيته تنقية تامة من الميكروبات المحيطة به ثم رباه واختبر تأثيره وتعقب دورة حياته ، فأثبت أنه من النوع المعروف باسم « بنسيليوم نوتاتم » ، ثم أخذ بعد ذلك يعمل على إنمائه فى محلول غذائى . وبعد فترة ظهر فى السائل لون أصفر رائق ، وذلك هو لون المادة الكيميائية

التى أفرزها هذا الفطر وهذه المادة غير النقية هى التى أطلق عليها فلمنج اسم «بنسلين» وذلك نسبة إلى اسم الفطر الذى أنتجها .

ألقى فلمنج بعد ذلك العفن الأخضر جانباً ووجه اهتمامه إلى المادة الصفراء التى أنتجها هذا العفن ، وراح يربى الميكروبات فى أنابيب تحوى محاليل غذائية فنمت فيها وتكاثرت وأصبحت هذه المحاليل بعد نمو هذه الميكروبات عكرة بعد أن كانت رائقة . وعند ما أضاف نقط من السائل الأصفر الذى كان العفن قد أفرزه إلى أنابيب الميكروبات العكرة عاد إليها لونها الرائق كما كانت أول مرة فكأن السائل الأصفر قد عمل على إبادة الميكروبات ووقف نموها وبدأت فى عام ١٩٣٢ محاولات لاستخلاص هذه المادة الصفراء التى يفرزها العفن والتى أطلقوا عليها « بنسلين » بأن جعلوا العفن ينمو نمواً صناعياً لمدة كافية ثم معاملة السائل الأصفر الناتج بالأثير ، ولكن عند ما عرض الأثير بما فيه من بنسلين لتأثير الحرارة لغرض فصل الأثير وترسيب البنسلين ، وجد أن الأخير فقد قوته المضادة للميكروبات نتيجة تحلله بفعل الحرارة .

وكانت هذه النتيجة الفاشلة صخرة اصطدمت بها العزائم فحدث من مواصلة الجهود بغية الحصول على مادة البنسلين فى صورة نقية .

* * *

وظلت أبحاث البنسلين فى ركود قرابة عشر سنوات وكادت تطوى فى زوايا النسيان لولا أن اهتم بها من جديد فلورى وزملاؤه ومساعدوه فى عام ١٩٣٩ .

وكانت أول الخطوات لدراسة خواص البنسلين هو محاولة فصله بحالة نقية . فنجح فلورى بعد عام بمعاونة غيره من أساتذة اكسفورد فى تحضير البنسلين فى صورة مسحوق أصفر ، وذلك بتربيـة الفطر على محلول غذائى خاص ثم معاملة السائل الأصفر الناتج من نمو هذا الفطر ببعض المذيبات العضوية ثم تعريض هذا هـــذا المذيب العضوى للتبخير تحت الضغط العالى لأن التبخير الحرارى يؤثر فى خواص البنسلين الطبية ويحيله إلى مادة أخرى غير فعالة . لم يكن المسحوق الناتج بهـذه الطريقة بنسلين نقى لهذا تتعاقب الأبحاث لتنقيته من المواد الغريبة المختلطة به .

وما أن حل عام ١٩٤٢ حتى كان كانش وكوك وهايلبرون قد ابتكروا طريقة جديدة لاستخلاص البنسلين النقى وتركيزه تركيزاً قوياً فأمكن بذلك تحضير كميات قليلة من أملاح البنسلين المتبلورة .

وبينما فلورى وأعوانه بين أنابيبهم ومختبراتهم صاح أحدهم :

— إنه أقوى من السلفوناميد ! !

وكانت مركبات السلفوناميد فى ذلك الوقت قد بلغت أوج شهرتها كمبيدات للميكروبات .

فأجابه فلورى .

كل ما وصلنا إليه من نجاح لا يعدو أن يكون تجربة الاختبار . . دعنا نجرب فى الحيوان والانسان .

لقد أثبت البنسلين أنه سام للميكروبات فلا يخشى أن يسمم الانسان أيضاً ؟

وبهذا بدأت تجربة فلورى على الفيران .

فى صباح يوم من الأيام وكانت معركة الخلفاء فى بدايتها اجتمع فلورى ومساعدوه فى أحد معامل اكسفورد يشاهدون ما يحدث لفيران موضوعة فى قفصين بعد أن أعطوها ميكروبات شديد الفتك بها وبالانسان .

وحقن علماء اكسفورد الفيران الموجودة فى أحد القفصين منذ الليلة السابقة بهذه المادة الصفراء التى استخرجوها من العفن الأخضر . فشوهدت الفيران التى حقنت بهذه المادة الجديدة الصفراء سعيدة تقرض طعامها ، أما الفريق الآخر من الفيران الذى لم يحظ بمادة البنسلين بعد إصابتها بالميكروب الفتاك فقد سقطت ميتة ، ولا غرو أن تحدث هذه الظاهرة أثراً فى علماء اكسفورد لأن تلك المادة السحرية التى انقذت حياة الفيران التى قدر لها أن تعيش كانت تشمل البنسلين .

ثم استعد فلورى لكى يتخطى بتجاربه الفئران إلى بنى الانسان

ففى صيف ١٩٤١ اختار عددا من المرضى لامتحان العقار الجديد الذى سمى « بنسيلين » وكان الفريق الأكبر منهم قد انهكهم الداء ، ولم ينجح فيهم دواء . حتى اشرفوا على الهلاك .

وقد تمضى فى بسط رواية البطولة فى انقاذ حياة المرضى ، فنذكر ثلاثة مرضى كانوا فى عداد الأموات من جراء تسمم الدم . أو طفلا فى الشهر الثانى من عمره كان ميكروب « ستافيلوكوكوس » ينخر فى سلسلته الفقرية متطرفا إلى عظام أصابعه وعنقه وساقيه ، أو رجلا كان الالتهاب السحائى الناجم عن نوع من « الستربتوكوكوس » قد اسقمه حتى أدناه من الموت . كانت هذه الحالات موضع يأس من شفائها حتى ذلك الحين ، وقد عولجت هى وما شابهها بالمسحوق الأصفر ، فقد خلط الماء ثم أفرغ فى مجارى دمائهم . وهم اليوم جميعاً أحياء .

وقد ظهر من أول الأمر أن البنسيلين سلاح قوى جدا ضد الميكروب القيحى ، لأنه هو السبب الرئيسى فى تقيح الجروح وإذا هاجم العظام أورثها داء مدمرا هو التهاب النخاع وهذا الميكروب هو الذى يحدث جروحا كبيرة فاغرة تنقضى عليها سنوات وهى لا تلتئم .

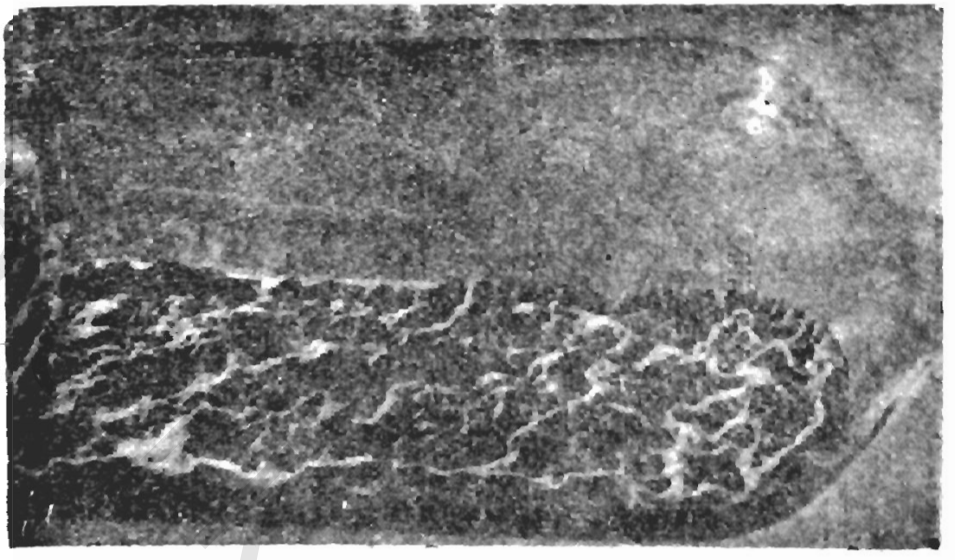
لقد فعل البنسيلين العجائب فى مقاتلة هذه الميكروبات الخبيثة الشريرة فهو لم يخفض الحرارة خفضا سريعا سريعاً كما تفعل عقاقير

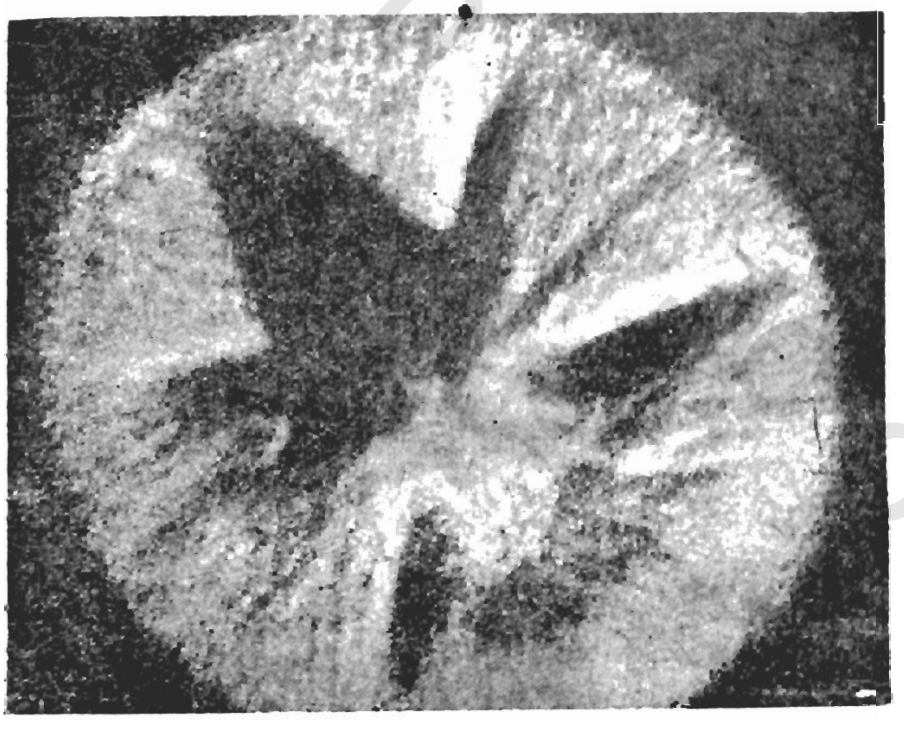
السلفانيلاميد ولكن المرضى الذين عولجوا به تحسنت حالهم عاجلا وقويت شهيتهم للطعام ، ورجع النشاط إلى أصواتهم التى جعلها المرض خافتة .

ومن القصص التى تروى على البنسيلين وفعله ، القصة الحقيقية التالية .

أحضرت فتاة صغيرة إلى مستشفى جامعة سنا نفورد الامريكية لم تبلغ السابعة من عمرها وقد أنهك الالتهاب الرئوى قواها ، وازدادت حالتها سوءا على سوء بسبب وجود كميات من القيح داخل التجويف الصدرى . كانت الفتاة فى حالة أقرب إلى الموت منها إلى الحياة . فتح التجويف الصدرى للفتاة وتدات منه أنبوبة لامتصاص الصديد المتراكم داخل صدرها ولكن لم يجد كل هذا . لهذا عزم الاطباء على استعمال البنسيلين فاستعملت أنبوبة الصرف كأداة لتوصيل البنسيلين إلى التجويف الصدرى فلم تمض الثنتاعشر ساعة على استقراره حتى هبطت الحرارة واستردت الفتاة بعض صحتها ، وأثبت الفحص البكتريولوجى خلو التجويف الصدرى من الميكروبات .

ثم استخدم البنسيلين بعد ذلك فى معالجة بعض الأمراض السرية ، فشفيت حالات السيلان التى عولجت به خلال مدة قصيرة





طريقة تحضير البنسلين

وقد نجح البنسيلين أيضاً فى استئصال بعض حالات السيلان المزمنة . أما أثره فى شفاء الزهرى فقد كان واضحا فشفى المرضى به بعد علاج لم يدم طويلا وأثبت الفحص البكتريولوجى للقرحات بعد المعالجة زوال الميكروبات وأثبت فحص الدم اختفاء مسببات الزهرى وأعراضه .

ولكن نصور فضل البنسلين فى هذا الميدان أن يحسن بنا أن نلم بايجاز كيف كان الاطباء يعالجون المصابين بالزهرى .

لقد كانوا يعالجونهم بحقنهم بمركبات الزرنيخ أو غيرها لمدة قد تصل إلى عام كامل . وبالرغم من طول مدة العلاج لم تكن الطريقة مضمونة النتائج كما هو الحال فى البنسلين .

ولقد كان طول مدة العلاج فى طليعة الاسباب التى كانت تغرى المرضى بالانقطاع وعدم إتمام هذا العلاج . ولكن جاء البنسلين فحل المشكلة حلا مضموناً عن أسهل طريق وفى أقصر وقت .

ومع أن البنسلين قد أفلح تماما فى علاج حالات الغنغرينا والالتهاب الرئوى وحالات السيلان والزهرى إلا أنه لم يفلح حتى الآن فى مقاومة ميكروبات السل والتيفود والكوليرا ووقف نموها

° ° °

قصة حمام الزاجل

اعتمد العالم على الحمام فى نقل الرسائل منذ القرن التاسع قبل الميلاد . اعتاد أحد سكان جزيرة « أوجين » من جزائر اليونان الذهاب إلى أثينا لمشاهدة الألعاب الأولمبية وكان يرسل إلى بلدته بعد الفوز على أنداده حمامة يعلق فيها غصنا من الأرجوان دليلا على انتصاره .

وكان الذين لا يتيسر لهم شهود سباق العجلات بروما قديما ، يوفدون أولادهم وأصدقائهم نيابة عنهم ، حتى إذا انتهى السباق أطلقوا إلى أهلهم حمائمهم معلمة بأصباغ يعرف بها الفريق الفائز .

وفى سنة ثلاثة وأربعين قبل الميلاد حاصر أنطونيوس مدينة موديا فأرسل رئيس حكومتها رسالة فى عنق حمامة إلى حاكم إحدى المدن فرد عليها بمثلها . ويرجح أن تكون هذه الرسالة هى الأولى التى اتخذ فيها يزيد الحمام فى الحروب .

ويقال أن الخليفة المهدى أحد خلفاء بنى العباس وجه عناية كبيرة لتنظيم استخدام الحمام هذا البريد .

ثم جاء الفاطميون من بعدهم فبالغوا فى العناية به فجعلوا له ديوانا تقيد فيه أنسابه وأسماؤه . وجاء من بعدهم محمود نور الدين

ملك حلب فأقام له فى الطرق الأبراج ، وفى كل برج حراس يراقبون الجو ليلا ونهارا . وكانت محطات طريق الشام القلعـــة وبلبيس والصالحيـة فاذا حدث أمر مهم كتبت الرسالة على ورق غاية فى الرقة وعلقت تحت جناح الحمامة أو فى عنقها ثم تطلق وتتبع بمثلها خوفا من أن تضل الأولى وعنـد وصولها إلى الهـدف المقصود يسرع رئيس الحرس إلى فك الرسالة وينطلق بها على الفور إلى صاحبها .

وقد استخدم مرة لحمل ثمار القراصيا بدلا من الرسائل فى عهد الفاطميين فقد أراد الخليفة العزيز أن يسافر إلى بلاد الشام فقال له الوزير :

— لكل سفر أهبة فما الغرض من سفر .

فقال الخليفة :

— لرؤية دمشق وأكل القراصيا .

فاستدعى الوزير أصحاب هذا النوع من الحمام وسألهم عما بدمشق من طيور مصر وأسماء من هى عنده ، فأخذ بعضا من حمائم دمشق وكتب إلى نائبه رسالة له يعرفه فيها بأسماء من عنده حمائم مصر فى دمشق آمرا إياه بإرسالها إلى مصر على أن يحمل كل منها ثمرة من ثمار القراصيا ، وأن يسرحه فى وقت واحد .

فكان له ما أراد وإذا بهذا الحمام قد نقل هذه الثمار من دمشق إلى مصر .

ولم تعرف الفرنجة رسل الحمام إلا فى سنة ألف وثمان وتسعين بعد الميلاد حينما حاصروا اورشليم فأرسل القائد المحاصر رسالة جوية مع حمامة فانقض عليها طير جارح فسقطت بين خطوط الصليبيين فعثروا عليها وادركوا نيات المسلمين .

وقد استخدم هذا الحمام فى الحرب العالمية الثانية فالعدو الذى يشن حربا صاعقة فى امكانه أن يقطع خطوط التليفون وأن يشوش أمواج الراديو فى الأثير . وامكانه أن يقبض على الرسل المرسلة ، غير أنه لا يستطيع أن يحول دون قيام حمام الزاجل المدرب بعمله على خير وجه . وفى الحرب الأخيرة أذاعت وكالة الأنباء الألمانية أن الطائرات المتحالفة ألقت أقفاصا بالبارشوت فيها حمام الزاجل ومعها ارشادات تقول للشعب الفرنسى ان من يعثر على بعض هذا الحمام يستطيع أن يكتب معلومات مفصلة عن مواقع الألمان ومطاراتهم ومخازن ذخيرتهم ثم يربطها فى رجل حمامة ويطلقها وهى على ألمام بطريق عودتها إلينا . وقد وجد الألمان أقفاصا فارغة مما يدل على أن بعض الفرنسيين نفذوا التعليمات .

ولقد إقيمت أبراج هذا الحمام بجوار المطارات الكبيرة ، لتزويد الطيارين بهذا الحمام ليكون عونا على ما يحدث من خطل فى

اختراعات الإنسان فى الطائرة مثلا قد ينفذ البترول فتقف الآلة المحركة والطيارون على بعد أميال عديدة من اليابسة وعندئذ تبدأ الطائرة فى الهبوط حتى تسقط فى البحر ، فلا يمضى دقائق معدودات حتى تأخذ فى الغرق ، بعد أن يكون الطيارون قد حاولوا النجاة بما معهم من زوارق من المطاط وبما يحملون من حمام يحمل إلى قائدهم مواقع نزولهم . وبذلك يعرف قائد السلاح الجوى حقيقة الموقف فيضع خطة الإنقاذ طبقا لما حملته هذه الحمائم من أخبار .

° ° °

ويبدأ تدريب حمام الزاجل وعمره قرابة شهرين وذلك بأن يؤخذ من وكره إلى مسافة عشرة أقدام ثم يطلق إلى وكره فيعود إليه فيجد الطعام فى أنتظاره فتنمو عنده عادة تذكر الطعام عند تذكر وكره . وكلما كبر تطول المسافات التى يطلق منها هذا الحمام ليعود إلى عشه حتى يعتاد العودة من مسافات بعيدة .

ويدرب حمام الزاجل الذى يلحق بالجيوش المتنقلة على التعرف على وكره المتنقل الذى هو فى العادة عربات خاصة تنصب فيها الأوكار وتشد وراء سيارات النقل . وذلك بأن يؤخذ الطائر ويطلق من مسافات مختلفة ثم يبدل مكان وكره ثم يعاد تغيير الوكر مع تغيير الابعاد حتى يتعود هذا الحمام أن يعرف وكره الخاص إينما نقل مع الجيش الذى هو بحكم طبيعته مضطر إلى

تبديل مواقعه طبقا لمقتضيات خطته الحربية .

وهنا يتساءل القارىء لماذا يعود هذا الحمام إلى وكره ؟

ثم يتساءل أيضا وكيف يهتدى إليه أثناء عودته وطيرانه مسافات طويلة قد تصل فى بعض الأحيان سبعة آلاف ميل .

فنجيبه قائلين :

يعود هذا الحمام إلى وكره بدافع من غرائزه فهو يحب وطنه وإذا استوطن فى مكان يندر أن يغادره بمحض إرادته وإذا أجبر وأبعد عنه مئات الأميال عاد إليه على عجل متى وجد إلى ذلك سبيلا

أما كيف يهتدى هذا الحمام إلى وكره أثناء طيرانه فهذا أمر أختلف فيه الآراء فمنهم من يعلل ذلك بأن حاسة البصر فى حمام الزاجل قوية بحيث أنه يبصر من المرئيات ما لا يستطيع الانسان أن يبصره بالعين المجرده ، وأن بصره يمتد إلى مسافات شاسعة لا يصل إليها الانسان إلا أن هذه النظرية لا تقوى على تفسير كيف يهتدى إلى وكره بعد طيران بضعة آلاف من الأميال دون أن يضل السبيل .

ويزعم البعض أن هذا الحمام يستعين بما عنده من ذاكرة قوية على معرفة طريقة فهو عند ما يطير من مكان إلى مكان يرصد ما يراه فى طريقه من أشجار وأنهار واودية وجبال وسهول حتى إذا ما عاد إلى مكانه الأول استرشد بتلك المرئيات وأمن الضلال

على أن هذه النظرية وحدها لا تكفى لتفسير هذه الظاهرة لأنه أمكن لحمامة فى عام ١٩٣١ ارسلت من فرنسا إلى وطنها « سايجون » بالهند الصينية فقطعت مسافة سبعة آلاف ومائتى ميل فى أربعة وعشرين يوما . وكانت هذه الحمامة قد أحضرت من « سايجون » موطنها الأصلى فى باخرة سارت حول الهند ، ثم دخلت البحر الأحمر فالبحر الأبيض ثم وصلت مدينة اراسى فى فرنسا فلم يتح لها رؤية الطريق التى طارت فوقه عند عودته إلى سايجون ولم يتح لها فرصة اختيار علامات فى ذلك الطريق تسترشدها فى طيرانها وليس من المعقول أن يمتد بصرها إلى سبعة آلاف ومائتى ميل .

وعلى هذا يمكن القول بأن حمام الزاجل يسترشد فى طريقه أثناء طيرانه بعوامل أخرى بجانب حواسه الخمس .

ومما عرف عن هذا الحمام الغيرة الزوجية التى استغلها مربو هذا النوع ، وذلك بأن يضعوا الأنثى مع ذكران فى القفص قبل إنطلاق الذكر الأول برسالته وقد وجدوا أن الأول يعود فى ثلاثة أرباع المدة التى كان يعود فيها من قبل لأنه يبذل أقصى ما يستطيع من جهد لسرعة العوده خشية أن يعود فيجد أنثاه فى أحضان ذكر غيره .

قصة الجراد الرحال

يعد الجراد من أكبر أعداء البشرية لأنه ينقض بملايينه على الحقول والمزارع فى جماعات وأسراب فلا يتركها إلا قاحلة جرداء، مخلفا وراءه القحط والشقاء .

الجراد الرحال

وقد قامت جميع دول العالم كثيرا من الخسائر بسبب الجراد، وقدر ما خسرته أمريكا من حاصلاتها الزراعية خلال المدة من

سنة ١٩٢٥ حتى سنة ١٩٣٤ بنحو ٢٥٠ مليون دولار ، وهذا عدا خمسة ملايين من الدولارات أنفقتها فى أعمال المقاومة ، فضلا عما أنفقه المتطوعون من الزراع أنفسهم من جهد ومال .

وخسرت كندا أيضا ما قيمته نحو ٣٥ مليون دولار من الحاصلات ، يضاف إليها نحو ستة ملايين فى أعمال المقاومة ، كما أنها سخرت عشرات الألوف من المتطوعين بحكم استغلالهم للحقول واستيلائهم على منتجاتها .

كيف تتكون جموع الجراد ؟ وكيف ترحل ؟

تطير بعض أفراد الجراد فى البداية فوق جماعة مستقرة ، وتحوم حولها فتشعر بها بقية الأفراد فينضم إليها من ينضم فيزداد عدد المنضمين تدريجيا حتى يتكون السرب فتتحول هذه الحركة إلى هجرة ورحيـــل ، تاركا مواطن تكاثره إلى جهات أخرى. ومتى بدأ السرب فإن العوامل الجوية كالرياح والرطوبة وهبوط الضغط تؤثر فى سرعته وتوجيهه . ويظهر أن درجة الحرارة لا تأثير لها على السرب الطائر إلا أن المطر يوقفه مؤقتا .

وقد تنضم أحيانا مجموعة من أسراب الجراد إلى مجموعة أخرى وتكون بذلك سربا عرمرما جرارا قد يبلغ عرضه أحيانا ثلاثة أميال وطوله نحو أربعين ميلا . ولا شك أن مثل هذا السرب إذا انقض على أرض الأراضى والتهمت كل جرادة عودا واحدا من من النباتات أمكنك إدراك مبلغ ما يحدثه هذا السرب من الخراب

والتدمير. ولكن الحقيقة إن كل جرادة تحتاج إلى أكثر من عود واحد من النباتات لإشباع نهمها . ولهذا إذا ماحط الجراد فى حقل جرده من كل زرع وإذا ما استراح بعد ذلك وشبع وضع بيضه وواصل هجرته إلى مكان جديد . وهكذا يظل شأنه حتى يحل فى بيئة لا تناسبه فتنقرض أسرابه ويختفى .

وقد استطاعت مثل هذه الأسراب أن تعبر البحر الأحمر والخليج الفارسى هجر العرب من عمان إلى بلوخستان . وفى هذه الرحلات يطير الجراد بالنهار ويستريح بالليل ثم يعود فى الصباح لاستئناف طيرانه .

وتستطيع أسراب الجراد مواصلة رحيلها إذا كانت الرياح معتدلة أما إذا كانت قوية عاتية فانها تسبب تبعثر السرب .

ومن المعروف أن الجراد الصحراوى الذى يغير على مصر والممالك المجاورة فى الشرق الأوسط لايتوالد فى هذه الأصقاع بصفة دائمة ، ولكن له مناطق أصلية تعد مصدره ومهده ، ومنها يرحل إلى ماجاورها من البلاد .

وتشمل المنطقة الأولى من مناطقه الأصلية شرق السودان وأريتريا والحبشة ، وتشمل المنطقة الثانية غربى السودان وشمال افريقيا وبعض جهات الصحراء الكبرى .

فى المنطقة الأولى، أى فى منطقة شرق السودان يتكاثر الجراد فى فصل الأمطار وتهاجر فى الخريف إلى ساحل البحر الأحمر وهناك تتناسل ثم تعود سلالاته بعد ذلك إلى أماكنها الأصلية أو تتكون منه أسراب تعبر البحر الأحمر فى الربيع وفى بعض السنوات يطير شمالا إلى مصر وأرض فلسطين .

أما الأسراب التى تتولد عن منطقة غربى السودان فتغير على مصر عادة فى الخريف ولكن لا تتجاوز المديريات الجنوبية ولا تستقر داخل حدود مصر طويلا، بل ترحل غالبا نحو الشمال الغربى.

والجراد الرحال كبير الحجم يبلغ طول جسم الجرادة نحو ستة سنتيمترات أو أكثر قليلا والذكر أصغر قليلا من الأنثى ولون الجراد المهاجر أحمر قرنفلى ، ولما يتغذى وتنضج أعضاء التناسل فيه يتغير لونه فيصير أصفر وعند ذلك يحصل التلقيح وتضع الأنثى بيضها فى حفرة تعملها بواسطة الجزء الخلفى من بطنها وكتلة البيض أسطوانية . والبيضة مستطيلة وطولها نحو سبعة ملليمترات ويفقس البيض بعد ثلاثة أسابيع أو أربعة .

تخرج من البيض الحوريات الصغيرة وهى تشبه أبويها فى الشكل العام إلا أنها خالية من الأجنحة و ن أعضاء التناسل ولونها يكون أسود ثم يتغير ويتجه نحو الاصفار كلما انسلخ جلدها فالجراد إذن من الحشرات الناقصة التطور . وتعيش الحوريات متجمعة فى عدد عظيم جدا وتحدث أضرارا عظيمة للزروعات لأنها تتغذى

بشراهة زائدة من النباتات الملامسة لسطح الأرض . وتنسلخ الحوريات نحو خمس مرات حتى تصل إلى الطور اليافع فى مدة شهرين تقريبا .

• ○ •

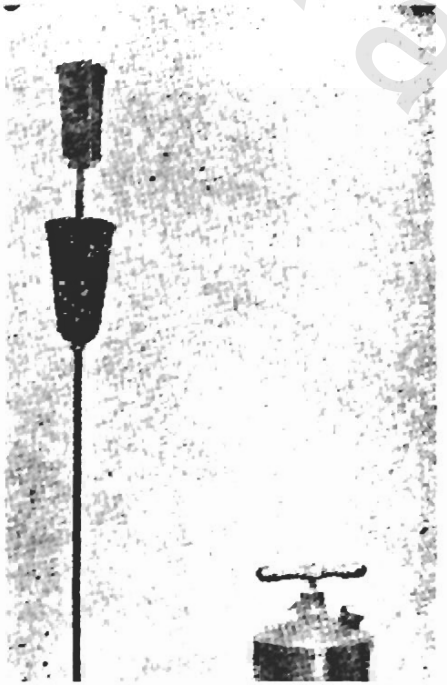
ولا تزال أسباب هجرة الجراد ورحيله فى أسراب من الأمور الغامضة بعض الغموض رغم كثرة البحوث فيها ، فان الخبراء عجزوا عن الوصول إلى قرار حاسم فيها فقال بعضهم ان سبب هذه الهجرة نشاط جسمانى فائض فى الجراد ، وأرجعها غيرهم إلى اتجاهات الرياح ، وعزاها آخرون إلى البحث عن بيئة أكثر ملائمة للتلقيح والتغذية . ولكن مع هذا شوهد كثير من الأسراب ترحل من أماكن مزروعة إلى أماكن جرداء وأخرى تهاجر فى اتجاه مضاد لاتجاه الرياح . إلا أن أكثر العلماء يميل إلى الأخذ بالرأى القائل إن هجرة الجراد تنشأ عن نشاط جسمانى زائد عن حالته فيبذله فى الطيران جماعة من بقعة إلى أخرى . أما سبب زيادة هذا النشاط فهو الحالة الجوية ثم العامل النفسانى للجراد الذى تتحكم فيه نفسية الجماعات ، فلو أحضرت عدداً قليلا من الجراد لما طار من موطنه سوى أميال قليلة ، ولكن روح الجماعة تسود أفراده فتشجعها على قطع آلاف الأميال .

ويرى فريق آخر ان حالة طيران الجراد فى جماعات او اسراب ترفع درجة حرارته وتحوطه بجو من غاز ثانى اكسيد الكربون

وهذا من شأنه ان يحدث حالة جسمانيـــة تزيد فى قدرة الجراد على الطيران .

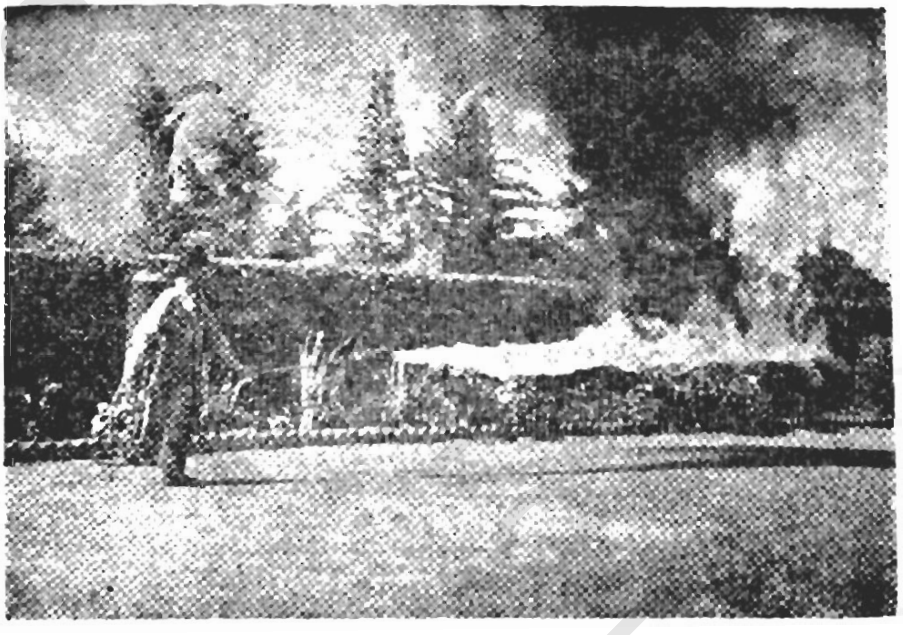
وقد أثبتت إبحاث احد خبراء الهنود فى الجراد ان تربية الجراد الانفرادى الأخضر فى جو مشبع بثانى اكسيد الكربون يحوله إلى الأصفر أو الغامق ويجعله من النوع الصحراوى الخطر .

* * *



وطرق إبادة الجراد عديدة متنوعة . منها العمل على تسميمه وهى طريقة من خير الطرق إذ نحن نعلم أن الجراد بطبيعته شره نهم ، يلتهم كل ما يأتى عليه من زرع ونبات . بيد ان هناك نوعاً من الطعام هو أشهى وألذ ، ذلك هو المعروف بالنخالة ، وخاصة إذا كانت مبثوثة

الجراد لا يعرف الفرق بين النخالة المسمومة . وبين النخالة العادية ، فيقبل عليها بشرهه المعروف . وحسب الجرادة أن تأكل



قاذفة اللهب تستخدم فى حرق الجراد وإبادته

قليلا من هذه النخالة المسمومة، حتى يتسمم جسمها . قد لا تموت الجرادة فى الحال ، ولكن متى تسمم جسمها امتنعت عن الطعام ، وماتت فى اليوم التالى . وبهذه الطريقة يمكن إبادة الملايين من الجراد وصغاره ويمكن إبادة الجراد بحرقه ، بقاذفات اللهب ،

موضوعات الكتاب

	الصفحة
قصة الورق	٣
قصة المطبعة	١٢
قصة الساعة	٢١
قصة قطعة النقود	٣٠
قصة الخبز	٣٥
قصة اللحم	٤٥
قصة البيض	٥٥
قصة عسل النحل	٦٤
قصة اللبن	٧١
قصة الأغذية المجففة	٨٢
قصة ماء الصنبور	٨٥
قصة سيجارة	٩١
قصة الشاى	٩٥
قصة البن	١٠٢
قصة الدايلون	١٠٥
قصة الذهب الأبيض	١١٢
قصة الحرير	١١٩
قصة الزجاج	١٢٤
قصة الصابون	١٣١
قصة الفلين	١٣٨
قصة الأسفنج	١٤١

obeikandl.com

الصفحة

قصة أعواد الثقاب ١٤٧

قصة الراديوم ١٥١

قصة ال د . د . ت ١٥٨

قصة البنسلين ١٦٤

قصة حمام الزاجل ١٧٢

قصة الجراد الرحال ١٧٨

أخطاء مطبعية

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٢٥	٦	ذات ثقل	ساعة ذات ثقل
٤٧	٢	الدهن	ويعرف الدهن
٥١	٩	الجدول التالى	الجدول السابق
٦٦	٨	الكوب	الكون
٧٥	١٤	غازاته الطبيعية	مركباته الطبيعية
٨٢	١٩	بتجفيها	بتجفيفها
١٠٣	٦	عن عريق الاستانة	عن طريق الاستانة
١٣٣	١٨	راتيجية	راتنجية
١٣٧	٥	قطفة	نطمة
١٤٨	١٦	قليلا الحرارة	قليلا من الحرارة
١٥٤	١٩	زونه	وزنه
١٥٥	٧	ستاره	ستارة

obeikandl.com