الفرازات ومنافعها الفنية [1]

في مختلف الصناعات العصرية

للأستاذ عوض جبر دي

نشرت احدى المجلات الفنية الأمريكية مقالاً نفيساً في وصف الفرازات ومنافعها ، فأثرت ترجمته فيما يلي : —

﴿ تاريخ المماخض العصرية ﴾ الفرازة هي المخض أو المخضة ، وجمعها مماخض أي الوعاء الذي يحرك فيه اللبن حتى يخرج منه الزبد . وتقوم الفرازات الآن بدور عظيم في الصناعات هو خفض نفقات انتاج المصنوعات . وتدور الفرازات ، وأشهرها فرازات القشدة ، بالقوة المركزية الدافعة ، فتؤدي أعمالاً جسيمة شتى . ومنها السلع المختلفة الفاخرة ، الزهيدة الأثمان . كما تصنع مواد طلى السيارات ، وشمع صقل خشب الأرضية وغير ذلك . ولها شأن خطير في البحث الطبي . وتعد الفرازات من أعجب الآلات المستعملة في الصناعات العصرية .

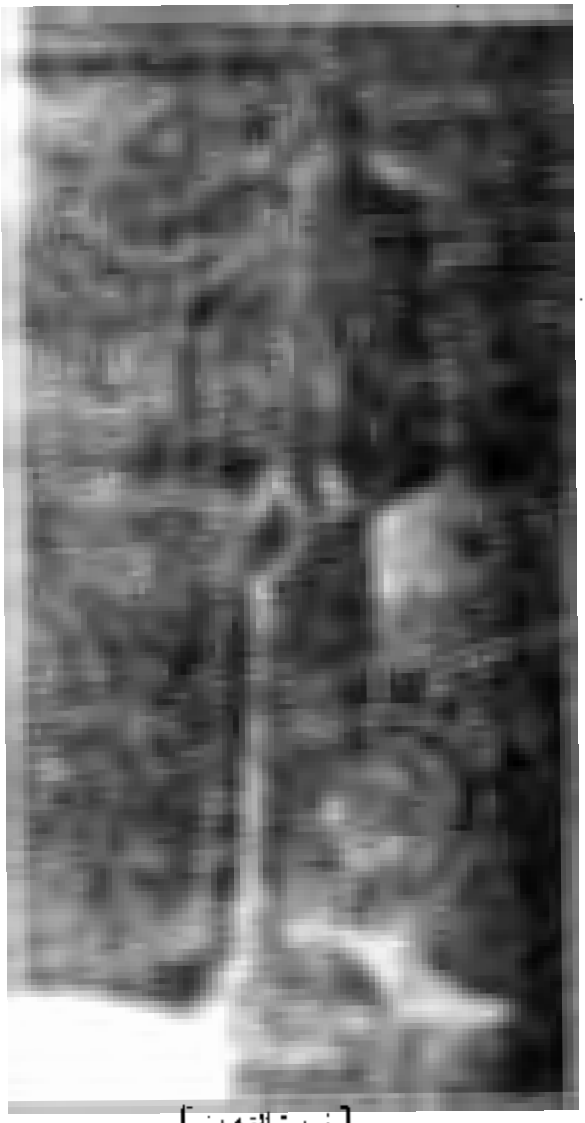
ومع كون القوة المركزية الدافعة ، هي من القوى الكونية الأساسية ، بيد أن الناس لم يكترثوا لها ، لاستخدامها في مماخضهم الا في القرن الماضي . إذ بدأ استعمالها في الطلمبات المروحية ، وفي تجفيف الملابس المغسولة . ولم يتيسر صنع فرازة ذات شكل يكاد يشبه فرازات العصر الحديث ، إلا في سنة ١٨٧٥ إذ درس كارل دي لفال المخترع الأسوجي مشكلة فصل القشدة من لبنها . ذلك لأن الحليب إذا حلب في محلب ، سواء أكان

(١) نشر في ١٦ مايو سنة ١٩٥١ (ر . ع) علم هنا أن معهد الاعمال بالدقي في القاهرة ، سيزود قريباً بجهاز لفرازة دوارة ، عظيمة السرعة ، من طراز حديث يبلغ ثمنه ٥٠٠٠ جنيه ، ويقوم هذا الجهاز بنحو ٥٠٠٠٠ دورة في الدقيقة . ويعد من أحدث ما أنتجه الماهرون في بريطانيا . ولم يسبق استعماله في مصر أو في أكثر بلاد العالم . (جريدة المقطم) .

« متردداً » شلبية ، أم طاسة أم سلطانية ، اتقنت عليه ساعات عدة حتى يرسب اللبن ، بتأثير ثقله النوعي ، في أسفل ذلك الحلب. فتطفو القشدة على سطحه لخفتها . (وهذه هي الطريقة التي ما زالت مستعملة في أكثر الارياف المصرية .

وعُنِيَ دي لڤال ، ذلك الأسوجي العبقري ، ببحث هذا الأمر عليًّا ، فأسفر بحثه عن كون قوة الثقل النوعي ، أصلح لأداء هذا العمل . وذلك عند ما يوضع الحليب في وعاء ، ويدار هذا الوعاء دوراناً سريعاً جدًّا ، يبلغ آلاف المرات في هنيهة

فينشأ من هذا التخييض العاجل عزل اللبن ، في جوانب ذلك الوعاء الذي يقع عليه الدوران . على حين ترسب القشدة ، طبقات



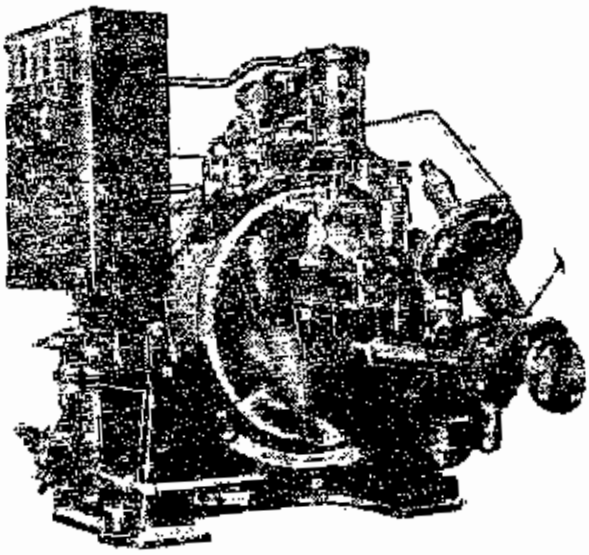
[فرازة القشدة]

بعضها فوق بعض ، قريبة من وسط الوعاء نفسه

ويجعل للوعاء ، مخرجان ، أحدهما لتفريغ المخيض والآخر لتفريغ القشدة . وبهذه الوسيلة يتاح فرز القشدة من لبنها في ثوان ، بدلاً من استغراق الساعات .

ولم يلبث العالم المشار إليه ، أن اخترع فرازة القشدة على ذلك المنوال

﴿ متى انتشرت المناخس الميكانيكية ؟ ﴾ وكان تطبيق مذهب دي لئال ، خارج صناعة منتجات الألبان ، بطيء الظهور . فلم يعم استعمال القرازات الميكانيكية إلا في سنة ١٩٤٠ ثم أخذت في الانتشار . فصنعت منها كميات جمة وزعت في أنحاء البلاد الأمريكية وغيرها . وبلغ عدد ما بيع منها حينئذ أكثر منه في السنوات السابقة جميعها .



[قرازة تجفف ملح الطعام وتفرغ شحنتها بعد تجفيفه]

وغدت أحجام القرازات تتفاوت بين صغيرة تصلح للمعامل الكيماوية ، وكبيرة تستعمل لتجفيف الجرامد . وهذه الأخيرة يبلغ ثمن الواحدة منها ٢١٥٠٠ دولار وهي تستخدم في استخراج الرطوبة الزائدة من ملح الطعام ، بطريقة التخيض أيضاً . فتستطيع تجفيف أطنان من الملح في ساعة .

وأيًّا كان حجم القرازة فإنها تصنع صنعاً محكماً ، يفوق أكثر ساعات الجيب إتقاناً . وهذا أمر لابد من مراعاته . لأن دورانها بسرعة قصوى ، مما يجعلها مصدراً للكوارث . لذلك تراها تدور دوراناً سلساً للغاية فأصبحت بعد من أهدأ الآلات في الصناعة . فلا تكاد يسمع لها دوي

﴿ سرعة القرازات الحديثة ﴾ وأعجب القرازات العصرية التي تم صنعها حديثاً هي التي صنعت للتجارب خاصة ، وهذه تدور بسرعة فائقة جداً فتولد قوات ضخمة . وكانت القرازة التي صنعها الدكتور سفيدبرج ، رئيس مساحت الذرة ، في جامعة أبسالا Upsala في أسوج إحدى القرازات الفاخرة وحجته في ذلك ، أن القرازة التي تدور دوراناً عاجلاً كافياً للغرض المقصود منها، في وسعها توليد أية طاقة تلزم للأعمال المختلفة . فتستطيع حينئذ فصل السوائل التي لم يتمكن أي انسان من فصلها بعضها من بعض في غابر الأزمان . ومنها المستحلبات المتماسكة أقصى التماسك . ولهذه القرازة الفائقة اسطوانة زجاجية ، طولها سبعة قراريط ، ويديرها توربين غازي . وقد بلغت سرعتها القصوى

١٦٠٠٠٠ دورة في الدقيقة .

وتسهيلاً لادراك القارىء مبلغ هذه القوة الضخمة ، ليتاح له مقابلتها بغيرها ، نذكر أن المروحة الكهربية تدور في الدقيقة ١٧٥٠ دورة . على حين تدور فرازة الفشدة ٧٠٠٠ دورة في الدقيقة . وبهذه السرعة ، أتيح لسفيدبرج توليد طاقة تساوي ٦٠٠ طن ، وذلك بثقل رطل انكليزي . واستطاعت حافة الاسطوانة الخرجية المذكورة آنفاً ، الدوران بسرعة تزيد على ٣٠٠٠ ميل في الساعة ثم قامت شركة شاربلز الأمريكية في فيلادلفيا ، بتحسين آخر فاخترعت فرازات أسرع مما ذكرنا . وهذه تدور كل منها ١٫٢٠٠٫٠٠٠ دورة في الدقيقة ، أي انها تولد قوّة تعادل جاذبية الثقل ٧٫٦ مليون مرة . وبهذه السرعة يتيسر لثقل أوقية واحدة ، توليد قوة دافعة الى الأمام تعادل ٢٣٧ طنًا

﴿ فرازات لفرز توائم العناصر المعدنية ﴾ ولكن العلماء لم يقتنعوا بهذا الظفر الفني إذ أعلن حديثاً عالم أمريكي من علماء الطبيعة في جامعة فيرجينيا، هو الدكتور جيمي ويكفيلد بيمز ، البالغ عمره ٥٠ عاماً ، أنه استطاع تعليق اسطوانة زجاجية صغيرة جدًّا في وعاء مفرغ من الهواء تفريغاً تامًّا ، وذلك بالجذب المغنطيسي . [فرازة تفصل توائم العناصر المعدنية بعضها عن بعض] وجعلها تدور عشرة ملايين دورة في بضع دقائق أي بمعدل ١٦٦٠٠٠ دورة في الثانية .

ومما ينبغي ذكره في هذا الصدد أن بيمز لم يصرح أن بحثه هذا كان القصد منه توليد سرعات متناهية جدًّا للتوصل بها الى فصل توائم العناصر المعدنية . وإنما كان يتوخى الوثوق من امكان تنفيذ هذه التجربة عند الحاجة اليها . فتبين له صدق حدسه . فأصبح من الميسور يوماً ما بهذه الطريقة ، فصل اليورانيوم عيار ٢٣٥ من زميله اليورانيوم عيار ٢٣٨ الذي هو أثقل منه قليلاً . وعندئذ يتسنى الاستغناء عن الطرق المستعملة حالياً

أجل إن السرعات الفائقة جداً ، تزيد على مطالب الصناعات . إذ يكتفي معظمها بخمسين ألف دورة في الدقيقة . لأن الآلات التي تدور بهذه الدرجة من السرعة تولد طاقة تعادل جاذبية الثقل ٦٢٠٠٠ مرة . ولكن يخشى عليها دائماً من الانفجار . فقد حدثت حوادث متعددة انفجرت فيها هاتيك الفرازات ، فطوحت بشظاياها شذر مذر ، حيث اخترقت الحيطان والحواجز كأنها قنابل مدافع صغيرة . وقد يبلغ هذا الخطر أقصاه ، عند انفجار الآلات الفائقة السرعة التي تستخدمها المعامل الكيماوية . لذلك يضطر أصحابها إلى دوام وقاية مستودعاتها إما بألواح معدنية وإما بطبقات من الآجر « المسلح » كما يتحرى صناع الآلات الخاصة بالصناعات المختلفة ، إعداد حجر خاصة لاختبار تلك الآلات الفرازة تكون حيطانها مغطاة بطبقة من الآجر تبلغ ثخانتها قدماً كاملة حيث يختبرون الفرازات بزيادة سرعتها مرتين ونصف مرة على السرعة التي تقتضيها الأعمال المزمع أن تقوم بها فاذا تبينوا حينئذ احتمالها هذه التجربة العنيفة ، ثبتت لهم صلاحيتها للصناعات وسلامتها

فيلذي أن تكون الفرازات التجارية رقيقة الغلف ، وحجة صناعها في ذلك ، أنها إذا ما انفجرت ذات مرة في أثناء دورانها ، لا تحدث شظاياها أضراراً جسيمة كالتي تنجم عن تحطيم الغلف الثخينة إذ تنطلق كأنها رصاص شرابنل .

﴿ أعمال الفرازات ﴾ وتنحصر أعمال الفرازات في ثلاثة أنواع رئيسية هي (أولاً) تفكيك السوائل التي لا تقبل الامتزاج بعضها ببعض ، كالزيت والماء (ثانياً) عزل الدقائق الصلبة من السوائل . ومثله — إزالة المادة الغريبة التي تقتسم لون دهان اللاكيه الأبيض . (ثالثاً) القيام بعمليات التجفيف ، مثل ازالة الرطوبة الزائدة من السكر أو الملح .

وفي حالات معينة يمكن فرازة واحدة اداء هذه العمليات الثلاث جميعها قصد انتاج مادة واحدة . ومثال ذلك — صنع اللبأ : أو تقوم الفرازة بتصفية المداد الذي تطبع به الفنائف ، فتنقية الزيت المستعمل في لف الأوراق الرقيقة التي تغطى بها اللبانة ، ثم نزع الشوائب التي تشوب العصارة اللبنية الجافة التي تتخذ من أشجار السابوديلا [1] وأخيراً تجفيف السكر الذي يذر على ذلك الصمغ .

وفي كثير من الصناعات تسهل الفرازة ، الوسائل العتيقة المستعملة للانتاج ، تسهيلاً

(١) السابوديلا — شجرة مثمرة أيدة « دائمة الاخضرار » تزرع في جزائر الهند الغربية وأمريكا الوسطى وتفرز عصارة لبنية . وهذه العصارة تشبه العصارة التي تسيل من شجر الكاوتشوك وتستعمل في انكلترا بدلا منها .

عظيماً . ومثال ذلك ، جمع الزيوت من ثمار الفصيلة البرتقالية لاستعمالها في تعطير الحلوى والعطائر ، والعطور التي توضع على رفوف المطابخ . ومما يجدر ذكره في هذا الصدد أن هذا العمل كان يمارسه في زمن مضى فلاحو جزيرة صقلية بصفة كونه احدى الصناعات المحلية . فكانوا يجمعون قشور الليمون والبرتقال ويعصرونها في مراجل « قصع » مملوءة بالمياه ، فيطفو الزيت على سطوحها فيقشطونه عنها . وما من شك أن هذا العمل كان شاقاً مملاً ، فضلاً عن تفاهة نتيجته . اذ كان الطن الواحد من قشور البرتقال لا يستخرج منه أكثر من رطلين انكليزيين من ذلك الزيت العطري . على حين يستخرج من الطن الواحد من قشور الليمون الهندي ، نصف رطل انكليزي ، من ذلك الزيت الليموني . بينما يستخرج من طن قشور الليمون الحامض ، أربعة أرطال انكليزية . أما الآن فتقدم القشور ، من المعاصر التي تعصر هاتيك الثمار لاستخلاص عصاراتها ، وذلك الى مكابس ضخمة ، حيث تتدفق عليها المياه فتستخلص منها الزيوت المنشودة . اذ تصب المياه الدافعة للزيت ، في فرازة تدور ١٥٠٠٠ دورة في الدقيقة . فتفرز هذه الفرازة ٢٢٠٠ جالون من السائل في ساعة واحدة بينما يسيل الزيت من أحد صنبوري الفرازة ويسيل الماء التالف من صنبورها الآخر .

﴿ الفرازات تمنع تجمد الزيت من الصقيع ﴾ وللفرازة يرجع معظم الفضل في تسيير السيارات في فصل الشتاء . لأنه حينما يتجمد الزيت في أي يوم كان من أيام الصقيع وذلك في علبة صمود الكرنك في السيارة ، تجمداً شديداً ، كثيراً ما ينشأ عن ذلك وقف تسيير محرك السيارة إذ يتحول الزيت شمعاً متجمداً ، من انخفاض درجة الحرارة . فتقوم الفرازات الآن بنزع هذا الشمع . إذ يخفف زيت التزييت ، بالنفط ، فيبرد الى درجة تجمد الشمع . ثم تنزع هذه المادة من الزيت . وبهذه الواسطة يتسنى سيلان الزيت في أية حالة من حالات تقلب الجو .

﴿ الفرازة تصفي الورنيش ﴾ وينبغي أيضاً الاعتراف بنفع الفرازة نفعاً عظيماً في صنع دهانات اللاكيه البيضاء ، وأنواع الورنيش المختلفة التي تعرض الآن في الأسواق . ذلك لأن بعض المواد تستحيل تصفيتها لكثرة المواد الصمغية التي تشوبها . وحينئذ لا بد من حل معضلة التخلص من تلك الشوائب الصمغية . فلا يحلها إلا الفرازة إذ تقوم بأعظم دور في تنقية أنواع الغراء والورنيش واللاكيه وشمع صقل خشب الأرضية .

﴿ الفرازة وطحين السمك ﴾ وهي نافعة في صناعة طحين السمك كذلك . لأن صناع هذا الطحين ، الذي هو بقايا أجسام سمك الراي والسردين والتونة وأمثالها ، التي تتخلف عقب استخراج زيوتها الثمينة منها ، يطمحون دائماً الى استخراج أكثر ما يمكن من الزيوت

المشار اليها ، قبيل بيع النفايات كطحين لعلف الحيوان أو مواد لتسميد الأطيان . ولهذا الغرض يطحن السمك ثم يمزج طحينه بالماء . ويوضع في فرازة فتدور ، فيمر منها طحين السمك من أنبوب . ويسيل الماء من أنبوب آخر ، والزيت من أنبوب ثالث فيها .

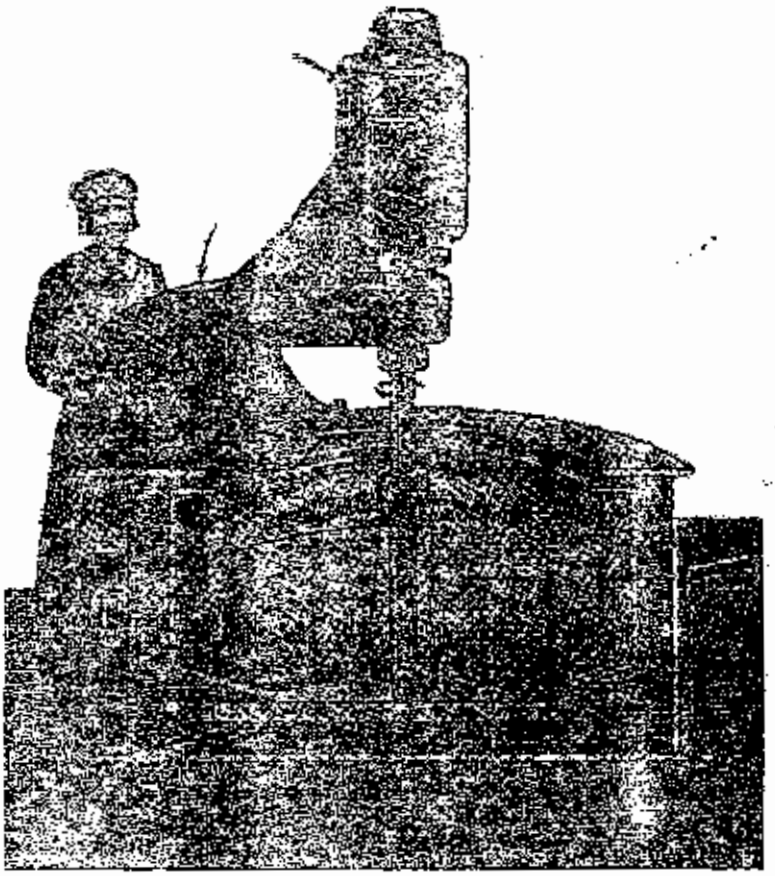
﴿ الفرازة في الأعمال المنزلية ﴾ وتؤدي الفرازة مئات من الاشغال المنزلية ومنها تنظيف المواد الدهنية في مخابز الفطائر المقلية . حيث تستعمل المخابز مقادير كبيرة من تلك المواد تكلفها نفقات باهظة . وعندما تستعمل هذه المواد الدهنية في القلي عدة مرات ، تتلوث سريعاً بدقائق العجين المحترق من القلي . فاذا لم تنظف المواد الدهنية مما يشوبها من هذه الدقائق المحروقة ، أصابها التعفن . فتقوم الفرازة حينئذ بهذا التنظيف بكل دقة . وذلك بوضع الدهن القذر في الفرازة ، فتعزل الدهن النظيف إذ يبرز من صنبورها ، بينما تخرج النفاية السوداء من صنبورها الثاني .

﴿ الفرازة في صناعات البويات والمداد والخزف الصيني والكاوتشوك وأقلام الرصاص ﴾ والدقائق المادية في شتى الصناعات العصرية أهمية كبيرة . ويصح ذلك في الصلصال الذي يدخل في صنع الخزف الصيني الفاخر «الصحون والاطباق » وفي العاج «هتاب المصابيح» الذي يطيل بقاء كاوتشوك إطارات السيارات صالحاً للاستعمال . وفي الصبغات التي تدخل في البوية ، وفي الجرافيت الذي هو قوام أقلام الرصاص . كما أن للدقائق شأناً خطيراً في صناعة المداد المستعمل في أقلام الحبر المستديرة الأطراف ، حيث تعوق دقيقة مداد كبيرة الحجم قليلاً ، رأس القلم الكروي الشكل عن عمله . فالفرازة إذن أصلح الآلات لتنسيق أحجام الدقائق المادية تنسيقاً صحيحاً . فاذا دارت الفرازة دورانها المحدود ، عزلت الدقائق المادية الكبيرة الاحجام من الجرافيت وهذه الدقائق هي التي تجعل قلم الرصاص يخدش الورق عند الكتابة به عليه . كما ان الفرازة تنقي البوية والصلصال من الرمل .

﴿ الفرازات تستخرج اللانولين ﴾ ويضاف إلى هذا منفعة أخرى — هي استخراج دهن اللانولين من صوف الغنم . وهو المستعمل لدهن شعور النساء . كما يستعمل في صناعتي الصابون والمراهم . وهو مادة ثمينة وهذا مما يحدو صناع الصوف ، على بذلهم أقصى الجهد في استخلاص كل أوقية منه فتراهم يغسلون الصوف بمياه غزيرة ثم يصبونها في الفرازات . وكلما أديرت هذه الفرازات ، خرجت المياه من أحد صنابيرها وخرج اللانولين من صنبور آخر ، وبرز الوسخ من صنبورها الثالث .

﴿ الفرازات تجمع خمائر البيرة ﴾ والفرازة نافعة جداً لجمع منتجات ثانوية صناعية

أخرى . وتدعى بها الحميرة التي تنتج من البيرة . وتستعمل خمائر جافة لتحسين طعوم كثير من أغذية الانسان وأعلاف الحيوان

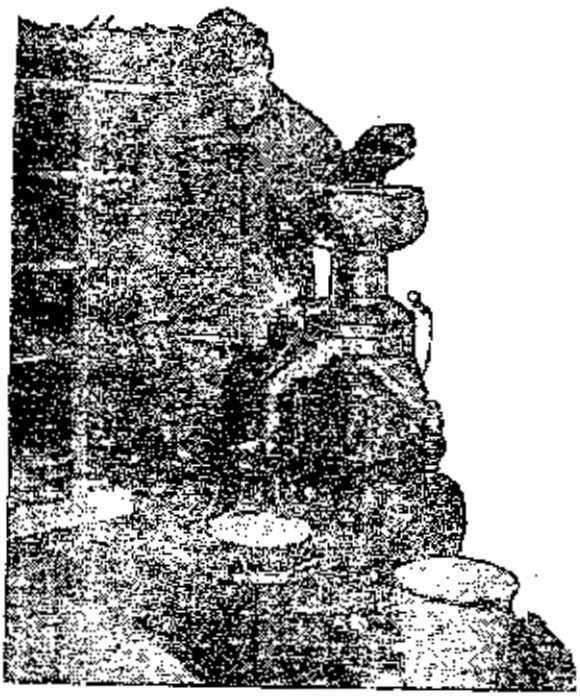


[آلة غسل الملابس]

﴿ الفرارة تجفف الثياب المغسولة ﴾ والتجفيف هو ثالث المنافع الكبرى للفرازات . وأبسط مثال له — الآلة الرحوية لجفافة الملابس المغسولة . وتستعمل هذه القاعدة عينها في الصناعات الكيماوية بأسرها . ولا سيما في غسل المواد الجامدة وتجفيفها ، مثل بيكربونات الصودا وسلفات النحاس والاسبرين والبورق وملح الطعام وكثير غيرها من المنتجات . والآلات التي من هذا القبيل تعمل عملا متواصلاً . وحالما تفرز الرطوبة

من احدى كميات المواد المقصودة ، وذلك بقوة تعادل جاذبية الثقل ٩٠٠ مرة ، تنزل مدية في سوقها المعين فتقشط المواد الجامدة ، عن الاسطوانة الدوّارة في الآلة . وبعد ذلك ، توضع في الآلة كمية أخرى من المواد المزمع تجفيفها .

﴿ الفرازات تنقي زيوت التزييت ﴾ [1] وفي خلال الحرب العالمية الثانية كانت الشركتان الأمريكيتان الكبيرتان ، لصنع الفرازات وهما شاربلز في فيلادلفيا ، ردي ليثان في نيويورك ، مشغولتين جدًّا بإعداد لوازم الأسطول الأمريكي ، واللجنة البحرية الوطنية ، وكانت السفن الأمريكية حينذاك ، لامتناص لها من استعمال أجود أنواع زيوت التزييت وهذه كانت وتتلف عسيرة المنال ، أحيانًا ، في مراكز طلائع الجيوش الأمريكية المنتشرة في أصقاع شتى من العالم ولذلك كانت السفن تزود دائمًا بفرازات خاصة لتنقية الزيوت التي تحتاج إليها التزييت الآلات .



[فرازة مصل الدم]

﴿ الفرازات تساعد على تحضير البنيسيلين ﴾ ومن دون الفرازات كان مستحيلاً مثلاً تحويل الدماء ، إلى كميات ضخمة من المصل والزلال الدموين ، اللذين ينقذان الحياة البشرية . كانت الفرازات في عمل باهر جدًّا ، إذ حلت معضلة من أعوص المعضلات التي تعرضت لها الصناعات . ونقصد بها انتاج البنيسيلين . لأن في صنع هذا العقار السحري ، تقوم مادة مذيبة ، بامتصاص البنيسيلين من السائل الذي يوضع في الحياض الكبرى الخاصة بتخميره ، حيث ينمو

(١) ذكرت احدى جرائدنا اليومية في ٣ - ١١ - ١٩٥١ أن السلاح الجوي الملكي طلب الى وزارة الحربية شراء آلة لتكرير الزيت المستخلص من العائرات والسيارات لاعادة استعماله . وذلك لوحظ أخيراً من استهلاك كميات كبيرة من الزيوت

العفن المراد له . فتنتج وتتولد مادة أخرى هي استخلاص كميات دقيقة من البنسيلين ، من أنوف الجاروشات المعدية النفع من ذلك السائل. فكانت الفرازات هذه المشكلة ، بإزالة تلك العقبة الكؤود .

﴿ الفرازات تقوم بعزل الفيروس ﴾ وللفرازات في أعمال البحث الطبي شأن يذكر فيشكر . إذ مهدت السبيل لعمل عصري عظيم من أعمال المختبرات الكيماوية — هو عزل الفيروس virus أي الميكروبات المتناهية في الدقة التي هي مصدر أمراض شلل الأطفال ، والحمى الصفراء ونزلات البرد العادية ، والحصبة . ذلك لأن هذه الميكروبات الخفية ، تفلت من المرشحات الصينية ، لدقتها المتناهية . مع كون هذه المرشحات صالحة لاقتناص البكتيريا . ولهذا السبب لا تستطيع المجاهر العصرية رؤيتها .

وكانت هذه الميكروبات الدقيقة مجهولة الى سنة ١٩٣٥ . ولم يكن يثبت وجودها حينئذ إلا معلومات استنتاجية . فقام الدكتور — و . ج ستانلي ، الطبيب في معهد روكفلر للبحوث الطبية ، باستخراج عصارة من نباتات تبغ كانت مصابة بمرض التبقيع المخيل اليه أنه إذا وضع تلك العصارة الخارجة من المرشح ، في فرازة تدور دوراناً هائلاً كافياً للغرض المرموم ، لا بد من طرد الميكروب المشار اليه ، إلى حافة الفرازة نفسها . وتبين له بعملية حسابية ، إنه إذا دارت الفرازة بسرعة ٢٥٠٠٠ دورة في الدقيقة ، ولبثت قوة صد ذلك الميكروب ، تساوي جاذبية الثقل ٤٠٠٠٠ مرة . فكانت هذه النتيجة كافية لانشاء مبدأ الفرازة . فمهدت السبيل لعزل ذلك الميكروب البحت . مثلما عبدت الطريق لمكافحة الأمراض الأخرى التي تنجم عن أمثال هذه الميكروبات . وأحصها الحمى الصفراء والانفلونزا .

وأما الفيروس الذي هو قوام لقاح الجدري مثلاً فيرى في أجنة البيض الملقح . لأن هذا الفيروس يحتاج الى غذاء من أنسج حي . بينما تعيش البكتيريا ، على الأغذية «الميتة» مثل سوائل اللحم البقري والعصيدة النباتية « الآجار » والسكر . وتوجد الآن فرازات فاخرة جداً تستخدم في المعامل الكيماوية لعزل الميكروبات الدقيقة التي من هذا النوع . وبعضها يدور دوراناً في أقصى السرعة ، فيولد قوة مركزية دافعة تساوي جاذبية الثقل ١٠٠٠٠٠ مرة . وهذه تدور دوراناً مستمراً لتفرز السائل المعصور من أجنة الفراريج المصابة بالعدوى . وذلك من أحد أطرافها على حين يخرج الفيروس ، على شكل هلام شفاف ، من صليبورها الأول . ويسيل السائل التالف ، من صليبورها الثاني .