وسائل الحرب العلمية

مستخرجات من طاقة الصوت

« تستأصل الحشرات الزراعية وتبيد سوس القمح والجراثيم وغيرها وتمزج الزيوت بالمياه وعناصر الأكسوبة بعضها ببعض . وتقشع الضباب وتحوله مطراً . وترشد الصيادين إلى مظان السمك . وتدل على مكامن الفواصات . وتقتل الأرانب والكلاب على بعد ٦٠ قدماً . ثم تطارد الطيور غير المرغوب فيها » .

كتبت في منتصف أكتوبر سنة ١٩٣٤ مقالا عن أحدث معجزات الصوت ، تضمن خلاصة ما بلغته حينئذ مباحث العلماء بشأنه — ثم جاءتنا حديثاً المصادر العلمية بالتفصيلات الآتية وهي أروع ثمرات استخدام طاقة الصوت في زمني الحرب والسلم :

من أطرف أنباء الدوائر العلمية التي واقتنا بها حديثاً المجلات الأمريكية : استفاد العلماء أن أغرب الرسائل العلمية وأحدثها هو الصوت غير المسموع . وكيف ذلك ؟ هذا ما سنعلمه في هذه العجالة :

يخترق الصوت غير المسموع ألواح الصفيح ، بله الفولاذ . ثم إنه يهشم الأغذية الفيحة مما يشوبها من الجراثيم ، ويصونها من الفساد العميم ، دون إفساد الطعم الكريم وإنه يبيد الحشرات ويهلك الهوام . فلا يبعد إذن جعله الرواح صلاحاً جديداً ماضياً لشتى آفات الزروعات ، وصيانة لها من الخسران المشائم والأفران وقتلها بها خير مكافح لإنقاذ السكان من أضرارها والأدواء . فسيصبح إذن خير الوسائل العملية لتنظيف المدائن والمغاني . ويتميز أيضاً بكونه طريقة لتصوير ما قد يجم عليها من الضباب ، مطراً مدراراً (١) فينقذ بذلك الطيارين ، من الارتباك الذي يعتريهم عندما تتعذر عليهم الرؤية أو يستحيل عليهم الاهتداء الى مهابط طائراتهم التي ينشدونها ، فينجون من الأخطار . والمقصود بهذه الأصوات ، الأمواج الصوتية التي تفوق ما يستطيع الجنس البشري مجاراته . لأنها تتذبذب في الثانية الواحدة ذبذبات سريعة جداً تتفاوت بين عشرين ألفاً ومائة ألف ذبذبة . وأغرب من هذا كونها تتوغل في الهواء ، وتتغلغل في الماء ، كما تنفذ في المعادن والأرض والصخر بلا توان .

وتتولد الأمواج الصوتية السريعة التذبذب ، الشديدة الضغط الكهربائي ، من جهاز كهربائي مولدها ، ينتج تياراً كهربائياً شديد الضغط ، فيطلقه في أداة من البلور الصخري ، فتتذبذب ذبذبات بنسبة محدودة . وتنشأ الموجات الصوتية أيضاً من أي شيء

(١) روت الجرائد المحلية في ٥ مايو سنة ١٩٤٧ أنه كان بين الفائزين بالحصول على جوائز الملك فؤاد الأول الطبية الدكتور محمد جمال الدين الندي المدرس بكلية العلوم وعالم فاروق الأول بالإسكندرية وقد تقرر إيفاده الى أمريكا لدراسة الطيران الصناعي والكهرباء الجوية

متذبذب، سواء أكان وتر آمن أوتار الصوت أم وتر كنجة . أم طبلة مجهار الصوت في الأجهزة اللاسلكية . ومن الميسور للناس سماع الموجات الصوتية متى كانت ذبذباتها في الثانية تتراوح بين ٢٠ مرة و ٢٠٠٠٠ مرة أما اذا زادت على ذلك ، فلا يتاح لهم الشعور بها . وهذه هي موضوع بحثنا ههنا .

فلو جئنا بقرص صغير من البلور الصخري وجعلناه مثلاً يتذبذب مليون مرة في الثانية ، لحدثت أحداث غريبة جداً إذ تنبعث منه طاقة كالسحر . وهذه هي النتيجة العجيبة التي شرعت في دراستها طائفة من أرباب الصناعات المختلفة . وهي صناعة الطعام وصناعة القولاذ ، ثم الدهانات والصيدلة والألبان والنقل والطيران ، دراسة يهدفون بها الى الاستفادة منها في ترقية منتجاتهم وتحسين أحوالها .

وعدا ذلك فان زراع التبغ « الدخان » قد أخذوا في تجربة هذه الامواج غير المسموعة . وذلك لاستئصال هامة الحشرات التي تسطو على مزارعهم حيث تقصد التبغ في إبان تخضيره . وستجرب بها أيضاً مطاحن الحبوب لتوقاها صوت القمح ، وكذا الجراثيم التي تنضج أحياناً في الدقيق عقب تحضيره . وهذا حذو هم في عملهم ذلك منتجو عصير العنب والأنبذة فأخذوا يجربون آلات

الامواج الصوتية في قتل الجراثيم التي توجد في الحامض الخليك . وقد عثروا على ذلك كون الموجات الصوتية تقتل الجراثيم وذلك بتوليدها فقاعات هوائية دقيقة جداً في خلية الميكروب فتمزقها . وهذا هو مذهب هـ . د . فون جنيف [illegible] كبير مهندسي شركة منتجات تليفيرن في شيكاغو وهو المشرف على المباحث الخاصة بالاصوات غير المسموعة التي تستعين بها شركته في صنع الأجهزة المولدة للموجات الصوتية غير المسموعة السريعة التذبذب الشديدة الضغط ، وإليه يُعزى التصريح الذي خرج به « إن الفوائد التي يحتمل أن يجنيها الناس من الأجهزة المشار إليها قد لا تحد » وحسبه فخراً كونه ناقض المبدأ الثابت العتيق وهو « استحالة امتزاج الزيت بالماء » فأثبت أن هذا أمر ميسور عن طريق الجهاز الذي تقدم وصفه . على أن تكون الموجات التي يتوسل بها الى إتمام تلك الغاية ، كثيفة . فيظل الزيت ممتزجاً دائماً ، وبهذه الوتيرة يتاح مزج الزئبق بالماء ثم البرافين بالماء (١)

وعلى هذا المنوال قد عمد السبيل وسيفتح الباحثين ليقوموا بمزج المواد التي لم يتحلم مزجها امرؤ في عصور التاريخ طرًّا ، ليتفعوا بها منافع شتى . ولنضرب لك الأمثلة الآتية وهي : — إذا أطلقت

(١) البرافين هو الكيروسين للفطر الذي لا طعم له ولا رائحة . ويستعمل دواء ملينا . ويستخرج أيضاً من الخشب

الموجات الصوتية غير المسموعة ، على المستحلب الفوتوغرافي ، وأدت قوته الخاصة بانتاج صورة جلية جامعة لدقائق المرئي ثم إنها تقوي إحساسه وإدراكه ، وربما تصبح الموجات الصوتية غير المسموعة ، الذريعة المنشودة من حقب مديدة لتيسير امتزاج عناصر « البوية » الزيتية بعضها ببعض . وفي هذا الصدد يقول فون جنيف « لا يبعد أن يبطل استعمال البطاقات التي يلصقها الصيادلة على قوارير الأدوية المزمع تناولها ، وهي التي تنبه المريض الى رج الزجاجة جيداً قبل شرب دوائه منها » أو تقوم آلة توليد الموجات الصوتية غير المسموعة ، بتحريك الدواء المقصود تناوله تحريكاً شديداً لتمزق عناصره إمزاقاً ممتزجة دائماً بعضها ببعض. وكذلك تعمل هاتيك الآلات على تعجيل انتاج الامصال . فإذا عولج سائل من السوائل التي تربى فيها الميكروبات ، وذلك بالموجات الصوتية غير المسموعة ، فحض بمحفضة ثم رشح ، أهلكت البكتيريا التي تشوبه ، وتولدت فيه أجسام دافعة أو مقاومة للميكروبات هي الامصال [1]

ثم إن هذه الآلات تحسن طرق العلاج بعقار السلفانيازول إذ تقوم بتهشيم بلوراته الخشنة ، وذلك بالتذبذبات الصوتية فتوسع هذه البلورات في محلول ملحي لتكون مستحلباً فضفاضاً فيمكن حقن المريض به تحت جلده وذلك بإبر دقيقة . وقد كانت هذه الطريقة محمودة من الطرق المستحيلة ، كما يقول فون جنيف .

وطفقت مصانع منتجات الألبان في أمريكا تجرب تعقيم اللبن في درجة حرارة منخفضة بهذه الطريقة .

وتحقق الآن مصلحة المناجم في حكومة الولايات المتحدة الأمريكية موضوع الاستعانة بالأجهزة المولدة للأصوات غير المسموعة ، لتشتيت الدخان المسبب للقتام من المصانع والمساكن . وخلاصة هذه الطريقة أن الموجات الصوتية عند ما تنطلق في عمود من الدخان تجعل جزيئات الوسخ تحتشد بعضها مع بعض ثم تسقط الى قعر المدخنة . ويسوغ تزويد الموانىء الجوية بالأجهزة المذكورة آنفاً لتبديد الضباب . وقد استخدمت هذه الأجهزة في المحطة الاختبارية للأرصاد الجوي البحري في مدينة أركاتا بكاليفورنيا ، فقد جعل الموجات الصوتية تحول الضباب مطراً . فانقشع من ميدان الطيران انقشاعاً تاماً ، كان من شأنه هبوط الطائرات فيه آمنة مطمئنة . وأضحت شركات صنع الفولاذ والمطاط « الكاوتشوك » تستكشف بأجهزة الأصوات غير المسموعة ، صلاحية منتجاتها . وغرضها من ذلك تمييز غثها من سمينها . ومدار طريقتها

(١) عند ما تدخل أية مادة غريبة أو جرثومة في الدورة الدموية ، يقوم الجسم بصنع بروتين مخصوص هو الذي يطلق عليه اسم مقاوم الميكروب أو دافعه ، وهو يتميز بكونه يتحد بالمادة الغريبة وبهذه الوسيلة يحول دون قيام ذلك الدخيل بأحداث نتائج مضرة بالجسم البشري

أن أية آداة من مصنوعاتها إنما تمتص هاتيك الموجات الصوتية وإما تبددها فيستدل في كل حالة، إما على صلابتها وإما على تشققها أو تثقبها أو ما شاكل من العيوب أو المميزات.

وتصنع شركة بندكس الأمريكية للطيران أجهزة تولد أصواتاً غير مسموعة، بغية قياس الأعماق وتسجيلها ليستعين بها صيادو السمك التجاريون، على الاهتداء الى أسراب السمك والاسترشاد الى المواضع العميقة الخطرة في الملاحة، كما بادرت وزارة البحرية الأمريكية في خلال الحرب الماضية، الى تزويد بوارجها وسفنها وغواصاتها بأجهزة (الصوناز) ذات الأصوات غير المسموعة، قصد الاستدلال بها على مواضع سفن الاعداء. وتصنع مولدات الأصوات غير المسموعة على نموذجين أولهما لاعمال الماحث، وثانيهما: للاعمال الخاصة بتعقيم الأغذية ومزج عناصر الأدوية المركبة بعضها ببعض. فلا غرو إذن في الاقبال على هذه الأجهزة العجيبة التي وردت على معاملها الطلبات تترى حتى غمرتها مطالب طريفة. ومنها أن الشركة التي تصنعها وهي المسماة تليفنزير، تلقت كتاباً من موظف كبير بمدينة شيكاغو، مستعلماً، هل يمكن صنع آلة لتوليد الأمواج الصوتية لتقضي على الحمام الذي يحط على عتبات نوافذ مسكنه؟ وكذلك الذي يستقر على الاسلاك الكهربائية؟ ثم جاءت الشركة رسالة أخرى من زارع في اقليم أوكلاهوما يستوضحها أعندها بندقية للامواج الصوتية لقتل الطيور القميئة التي تسطو على ثماره بستانه؟ ومما لا شك فيه أن للأجهزة المولدة للموجات الصوتية غير المسموعة، مستقبلاً عظيماً حافلاً بمنافع شتى، تحمد الفقهاء على الاعتراف بأن فضلها بعيد، وأن نجاحها أكيد. ومما يجدر ذكره في هذا الصدد أن فون جنيف نفسه قد سخر طاقة الأصوات غير المسموعة، على سبيل التجربة، في ادارة منقب من المناقب التي تستعمل في جراحة الأسنان. فأسفرت تجربته عن تخفيف أغلب الألم الذي يتجشمه المريض حينئذٍ. وفي هذا الشأن يقول جنيف إن المنقب ذا الصوت غير المسموع لا يدور في ضرس المريض، كما تدور المناقب المألوفة بل هو يلطم الضرس ويتحرك اقبالاً وادباراً حركة سريعة تتولد منها حرارة تسبب ألماً ضئيلاً جداً في الضرس المزمع علاجه، ثم ختم كلامه قائلاً «وفي وسعنا أن نخترع بندقية تستطيع اطلاق (أشعة الموت) لتقتل أرنباً أو كلباً على بعد ٦٠ قدماً من يطلقها».

* * *

ومن محاسن المصادفات أني اطلعت حديثاً في أحد المراجع العلمية على وصف الغدارة التي اخترعت لذلك القصد فرأيت ايراده فيما يلي:

اخترعت في أمريكا غدارة صوتية لقتل الكلاب وقتلها. وهي ذات صوت غير مسموع، وتستطيع قتل كلب على بعد ٦٠

قدماً . وذلك بأمواج صوتية خفية سريعة التذبذب . وقد صرح مخترعها بأنها تقتل الحيوانات الصغيرة شللاً تاماً ثم تقضي عليها عاجلاً في بضع ثوان . كما تستطيع إحداث الشلل في الانسان مدى ثلث ساعة وتتولد قوتها من غاز وهواء مضغوطين في مستودع صغير في باطن الغدارة ، يطلقان منها عن طريق صفارة أسرع من الصوت « لا يتمكن المرء من سماعها » والصفارة فوهة دقيقة لا تعدو ثخانة قلم رصاص . ويقول المخترع وهو عالم من علماء الطبيعة تخرّج في جامعة شيكاغو إن الصوت البشري لا تزيد ذبذباته في الثانية على ٨٠٠ ذبذبة . ثم أثبت مذهبه في تجربة جرّبها أمام الجمعية الامريكية لعلم السمع حيث عرض عليها آلة صغيرة تولد صوتاً غير مسموع تبلغ ذبذباتها ٤٥٠٫٠٠٠ ذبذبة وتدور بتيار كهربائي محرك شديد الضغط يطلق في ملف خاص فينجم عنه ذبذبة سريعة بحسب الطلب ، وذلك في أداة من البلور الصخري فتولد الموجات الصوتية . وبلغ من قوة الآلة المشار اليها ، انها مزجت الزيت بالماء مزجاً تاماً ورفعت درجة الحرارة في حمّام كيميائي محدق بها ٢٠٠ درجة في ثانية واحدة دون أحداث صخونة في ذلك السائل الذي تمّ مزج بعضه ببعض .

وفي إبان الحرب الأخيرة استخدمت للبحرية الأمريكية آلات الأصوات غير المسموعة لتقليد الرادار في تعليم طياري الأسطول طريقة تصويب القنابل من النافذات الساهقة

وبعد كتابة ما تقدم قرأت في مصدر آخر عربي وصف الآلة ذات الأمواج الصوتية التي تطارد الحمام في أمريكا فأثرت اثباته هنا إتماماً للفائدة فإليك بيانه :

تستخدم في منيابوليس في اقليم منيسوتا على نهر المسيسبي ، الموجات الصوتية التي لا يستطاع سماعها ، لمطاردة الحمام غير المرغوب فيه ، الذي يجثم على دار محكمة تلك المدينة ، احتياطاً لاقلاق راحة أرباب القضايا الذين يترددون عليها يومياً . وذلك بآلة اخترعت لهذا القصد ، قوامها الموجات الصوتية السريعة الذبذبات التي تولد في الثانية ١٧٠٠٠ ذبذبة مزدوجة . فتزعج نبراتها الحادّة الطيور ازعاجاً شديداً . وكان اختراعها نتيجة للمباحث الحربية التي أسفرت عن وجود موجات صوتية مختلفة تزعج مسامع أي مخلوق إذ أثبتت أن الآذان البشرية مثلاً تنزعج من الموجات المزدوجة ذات الـ ٢٫٥٠٠ ذبذبة مزدوجة ، على حين أنها تقوى على سماع الذبذبات التي لا تزيد على ١٣٥٠٠ ذبذبة مزدوجة في الثانية كما تستطيع « الصفور » الموجات التي تبلغ ١٤ ألف ذبذبة مزدوجة . ولكن الموجات الصوتية التي تتذبذب ١٧٠٠٠ مرة فتطرد الحمام ، لا يمكن لاحد من سكان منيابوليس ، سماعها أو الاحساس بها .

عوض صبري